



TUGAS AKHIR - RE 141581

ANALISIS DAN PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR MINUM PDAM KOTA BANYUWANGI

RYO TEGUH SUKARTO
3313100043

Dosen Pembimbing
Ir. Hari Wiko Indarjanto, M.Eng.

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR - RE 141581

ANALISIS DAN PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR MINUM PDAM KOTA BANYUWANGI

RYO TEGUH SUKARTO
3313100043

Dosen Pembimbing
Ir. Hari Wiko Indarjanto, M.Eng.

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



FINAL PROJECT - RE 141581

***Analysis and Development Plan of Water
Distribution System in Banyuwangi***

RYO TEGUH SUKARTO
3313100043

Supervisor
Ir. Hari Wiko Indarjanto, M.Eng

DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS DAN PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR MINUM PDAM KOTA BANYUWANGI

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik

pada

Program Studi S-1 Jurusan Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

RYO TEGUH SUKARTO

NRP 3313 100 043

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:


Ir. Hari Wiko Indarjanto, M.Eng.

NIP: 19520707 198103 1 005



ANALISIS DAN PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR MINUM PDAM KOTA BANYUWANGI

Nama Mahasiswa : Ryo Teguh Sukarto
NRP : 3313100043
Departemen : Teknik Lingkungan
Dosen Pembimbing : Ir. Hari Wiko Indarjanto, M.Eng

ABSTRAK

Sistem distribusi air minum yang dikelola oleh PDAM untuk pelayanan Kota Banyuwangi mencakup lima kecamatan yaitu Kecamatan Banyuwangi, Kecamatan Giri, Kecamatan Glagah, Kecamatan Kalipuro dan Kecamatan Kabat. Tingkat pelayanan PDAM sebesar 54,7 % dari seluruh jumlah penduduk di wilayah pelayanan. Permasalahan yang dialami PDAM Kota Banyuwangi yakni tingginya tingkat kehilangan air yakni sebesar 27,9 % dan terus meningkat setiap tahunnya. Masalah lainnya adalah kurangnya aliran air yang sampai ke sambungan rumah pelanggan khususnya pada pagi dan sore hari.

Metode yang digunakan dalam perencanaan sesuai dengan prinsip SPAM, 4K dan kriteria perencanaan. Analisis dan permodelan menggunakan aplikasi EPANET 2.0. Hasil analisis menunjukkan bahwa kurangnya aliran air yang sampai ke sambungan rumah pelanggan disebabkan oleh kurangnya tekanan pada sistem. Mengantisipasi peningkatan permintaan air bersih dilakukan program pengembangan untuk jangka waktu sepuluh tahun, dan terbagi dalam dua tahap. Pengembangan didukung dengan dibukanya mata air baru sebagai sumber PDAM Kota Banyuwangi.

Perencanaan pengembangan meliputi penambahan pipa transmisi baru, pembuatan reservoir serta perluasan jaringan distribusi pada blok pelayanan eksisting menjadi 80% pada tahun 2026. Rencana anggaran biaya untuk proyek pengembangan sebesar Rp 4.855.338.094.

Kata Kunci: Air minum, Banyuwangi, Distribusi, EPANET 2.0, Perencanaan

Halaman ini sengaja dikosongakan

ANALYSIS AND DEVELOPMENT PLAN OF WATER DISTRIBUTION SYSTEM IN BANYUWANGI

Name : Ryo Teguh Sukarto
NRP : 3313100043
Departement : Environmental Engineering
Supervisor : Ir. Hari Wiko Indarjanto, M.Eng

ABSTRACT

Water distribution system managed by PDAM services in Banyuwangi City covers five districts, Banyuwangi, Giri, Glagah, Kalipuro and Kabat. Its service is 54,7 % of the total population in the service area. The problem in distribution is high level of water loss which is reach 27,9 % and increase contunuously every year. Another problem is the lack of water flow that reaches the customer's home connection especially in the morning and afternoon.

The planning methods are use SPAM principle, 4K and planning criteria. Analysis and modeling using EPANET 2.0 applications. The result of the analysis shows that the lack of water flow reaching the customer's house was caused by the lack of pressure on the system. Development created to anticipate the increase in water demand for a period of ten years, and it's divided into two stages. Development plan is supported by the opening of new springs as a source for water supply by PDAM.

Development planning includes the addition of new transmission pipes, reservoir establishment and distribution network expansion on the existing service block to 80 % by 2026. Estimated cost for development plan is Rp 4.855.338.094.

Keywords: Banyuwangi, Distribution, Drinking-water, EPANET 2.0, Planning

Halaman ini sengaja dikosongakan

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan pada Allah SWT karena atas Rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi”. Atas bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan hingga terselesaikan laporan tugas akhir ini, saya menyampaikan terima kasih kepada,

1. Bapak Ir. Hari Wiko Indarjanto, M.Eng selaku dosen pembimbing tugas akhir, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, bimbingan dan ilmu yang diberikan.
2. Bapak Prof. Ir. Wahyono Hadi, M.Sc Ph.D, Alfian Pornomo ST., MT. dan Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, ST., MEPM selaku dosen penguji tugas akhir, terima kasih atas saran serta bimbingannya.
3. Kepala Bidang Perencanaan PDAM Banyuwangi, terimakasih atas kerja sama dan bimbingannya.
4. Keluarga saya yang selalu memberikan dukungan dan doa untuk kelancaran tugas akhir saya.
5. Teman-teman angkatan 2013 yang selalu memberikan semangat dan siap membantu saya.

Saya menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu saya menerima saran agar penulisan laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1: PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Ruang Lingkup	3
1.5. Manfaat	4
BAB 2: GAMBARAN UMUM	5
2.1. Wilayah Perencanaan	5
2.1.1. Letak Geografis dan Administratif	5
2.1.2. Topografi	6
2.1.3. Kependudukan	9
2.2. Kondisi SPAM Wilayah Perencanaan	9
2.2.1. Aspek Teknis	9
2.2.2. Unit Air Baku	9
2.2.3. Unit Produksi	10
2.2.4. Unit Pelayanan	11
2.2.5. Sistem Distribusi	12
2.2.6. Kualitas Air Produksi	15
BAB 3: TINJAUAN PUSTAKA	17
3.1. Proyeksi Penduduk dan Fasilitas	17
3.1.1. Metode Proyeksi Penduduk	17
3.1.2. Pemilihan Metode Proyeksi Penduduk	18
3.1.3. Proyeksi Fasilitas	18
3.2. Kebutuhan Air	19
3.2.1. Kebutuhan Air Rata – Rata	19

3.2.2.	Fluktuasi Kebutuhan Air	19
3.2.3.	Kriteria Penyediaan Kebutuhan Air	20
3.3.	Sistem Pengaliran dalam Distribusi	21
3.4.	Sistem Jaringan Induk Distribusi	21
3.5.	Kecepatan Aliran	22
3.6.	Kehilangan Tekanan (<i>Headloss</i>)	23
3.7.	Sisa Tekan	24
3.8.	Dimensi Pipa Distribusi	24
3.9.	Pengukuran Debit Aliran pada Weir	25
3.10.	Langelier Saturation Index (LSI)	25
3.11.	Perlengkapan Jaringan Distribusi	28
3.11.1.	Bangunan Penunjang	28
3.11.2.	Jenis Pipa	29
3.11.3.	Sambungan Pipa	31
3.11.4.	Asesoris Pipa	32
3.12.	Program EPANET 2.0	32
BAB 4:	METODE PERENCANAAN	35
4.1.	Umum	35
4.2.	Kerangka Perencanaan	35
4.3.	Tahapan Perencanaan	37
4.3.1.	Ide Tugas Akhir	37
4.3.2.	Perijinan	38
4.3.3.	Studi Literatur	38
4.3.4.	Pengumpulan Data	39
4.3.5.	Kategorisasi Data	41
4.3.6.	Pengolahan Data	41
4.3.7.	Permodelan Kondisi Eksisting Sistem Distribusi ..	42
4.3.8.	Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi ..	42
4.3.9.	Penyusunan Laporan	43
BAB 5:	HASIL DAN PEMBAHASAN	45
5.1.	Analisis Kondisi Eksisting Sistem Distribusi	45
5.1.1.	Tingkat Pelayanan	45
5.1.2.	Analisis Kebutuhan Air	46
5.1.3.	Analisis Kehilangan Air	49

5.1.4.	Analisis Kapasitas Produksi	52
5.1.5.	Koordinat dan Elevasi Muka Tanah Sistem Distribusi.....	54
5.1.6.	Penentuan Blok dan Debit Pelayanan	56
5.1.7.	Analisis Sistem Distribusi Eksisting Menggunakan EPANET 2.0	69
5.1.8.	Analisis dan Perhitungan Langelier Saturation Index.....	76
5.2.	Rencana Pengembangan Jaringan Distribusi	83
5.2.1.	Proyeksi Penduduk	84
5.2.2.	Proyeksi Fasilitas.....	90
5.2.3.	Proyeksi Kebutuhan Air	91
5.2.4.	Pembagian Debit Tiap Blok.....	93
5.2.5.	Analisis Pengembangan Jaringan Menggunakan EPANET 2.0	96
5.2.6.	Analisis Kapasitas Debit dan Kebutuhan Unit Pelayanan.....	114
5.2.7.	Detail Junction.....	115
5.3.	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pengembangan Sistem Distribusi	117
5.3.1.	BOQ dan RAB Perpipaan.....	117
5.3.2.	BOQ dan RAB <i>Thrust Block</i>	127
5.3.3.	BOQ dan RAB Reservoir.....	134
5.3.4.	BOQ dan RAB Jembatan Pipa	143
5.3.5.	Rekapitulasi RAB.....	149
	KESIMPULAN DAN SARAN	151
6.1.	Kesimpulan	151
6.2.	Saran.....	151
	DAFTAR PUSTAKA	153
	BIOGRAFI PENULIS	235

Halaman ini sengaja dikosongakan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Administrasi Kabupaten Banyuwangi	7
Gambar 2. 2 Peta Administrasi Kota Banyuwangi	8
Gambar 2. 3 Skema SPAM Wilayah Kota Banyuwangi	13
Gambar 2. 4 Peta Jaringan Perpipaan PDAM Kota Banyuwangi	14
Gambar 3. 1 Skema Sistem Jaringan Induk Distribusi	22
Gambar 3. 2 Jenis – Jenis Weir (a) Persegi (b) Cipolletti (c) V-notch....	25
Gambar 4. 1 Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir	37
Gambar 5. 1 Kebocoran Pada Valve Jembatan Pipa	51
Gambar 5. 2 (a) Broncaptering (b) Alat Ukur Debit (Cipolletti).....	52
Gambar 5. 3 GPS Garmin 60CSx.....	55
Gambar 5. 4 Peta Jaringan Distribusi.....	59
Gambar 5. 5 Blok Pelayanan.....	60
Gambar 5. 6 Detail A Blok Pelayanan	61
Gambar 5. 7 Detail B Blok Pelayanan	62
Gambar 5. 8 Model Jaringan Distribusi dengan EPANET 2.0	70
Gambar 5. 9 Hasil Analisis Node dan Links dengan EPANET 2.0	71
Gambar 5. 10 LSI Calculator dari Lenntech	80
Gambar 5. 11 Pipa Bekas Distribusi PDAM	82
Gambar 5. 12 Peta Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi	85
Gambar 5. 13 Hasil Analisis Node dan Links Pengembangan Tahap 1 dengan EPANET 2.0.....	97
Gambar 5. 14 Detail A1 Pengembangan Tahap 1.....	99
Gambar 5. 15 Detail A2 Pengembangan Tahap 1.....	100
Gambar 5. 16 Detail A3 Pengembangan Tahap 1.....	101
Gambar 5. 17 Detail A4 Pengembangan Tahap 1.....	102
Gambar 5. 18 Detail A5 Pengembangan Tahap 1.....	103
Gambar 5. 19 Detail A6 Pengembangan Tahap 1.....	104
Gambar 5. 20 Hasil Analisis EPANET 2.0 Pengembangan Tahap 2...	109
Gambar 5. 21 Tipikal Penanaman Pipa	119
Gambar 5. 22 Skema, Lebar (W) dan Kedalaman (H) Galian Penanaman Pipa.....	120
Gambar 5. 23 Tipikal Thrust Block untuk (a) Bend dan (b) Tee.....	128
Gambar 5. 24 Tipikal Ground Reservoir	135
Gambar 5. 25 Tipikal Jembatan Pipa	144

Halaman ini sengaja dikosongakan

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Kecamatan di Kota Banyuwangi	6
Tabel 2. 2 Data Jumlah Penduduk per Kecamatan di Kota Banyuwangi	9
Tabel 2. 3 Data Sumber Air Baku Pelayanan Kota Banyuwangi	10
Tabel 2. 4 Data Kapasitas Produksi dan Operasi Sumber Air	10
Tabel 2. 5 Data Konsumsi Air Pelanggan Domestik	12
Tabel 2. 6 Data Riwayat Tingkat Kehilangan Air	12
Tabel 2. 7 Data Jaringan Perpipaan Unit Distribusi Kota Banyuwangi ..	15
Tabel 3. 1 Kebutuhan Air Berdasarkan Kategori Kota	20
Tabel 3. 2 Koefisien Hazen – William untuk Berbagai Bahan Pipa.....	23
Tabel 3. 3 Hubungan Nilai LSI dan Indikasinya Pada Pipa	27
Tabel 3. 4 Perbandingan Pipa PVC dan Pipa HDPE	30
Tabel 5. 1 Kebutuhan Air Eksisting.....	47
Tabel 5. 2 Kebutuhan Air per Kategori Pelanggan	48
Tabel 5. 3 Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik per Kelurahan .	49
Tabel 5. 4 Kebutuhan Air Total Wilayah Pelayanan	51
Tabel 5. 5 Kapasitas Pengambilan Sumber Air	53
Tabel 5. 6 Koordinat dan Elevasi Sumber Air	55
Tabel 5. 7 Koordinat dan Elevasi Bangunan Pelengkap Sistem Distribusi	56
Tabel 5. 8 Pembagian Blok Wilayah Pelayanan	63
Tabel 5. 9 Debit per Blok Wilayah Pelayanan.....	67
Tabel 5. 10 Hasil Analisis Nodes Eksisting.....	73
Tabel 5. 11 Hasil Analisis Links Eksisting.....	74
Tabel 5. 12 Hasil Perhitungan Nilai LSI pada Sumber Air PDAM	81
Tabel 5. 13 Kapasitas Produksi Baru PDAM Kota Banyuwangi	83
Tabel 5. 14 Jumlah Penduduk per Kecamatan Kota Banyuwangi.....	84
Tabel 5. 15 Koefisien Korelasi Metode Aritmatik	87
Tabel 5. 16 Koefisien Korelasi Metode Geometrik.....	87
Tabel 5. 17 Koefisien Korelasi Metode Least Square.....	88
Tabel 5. 18 Rasio Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Pakis.....	89
Tabel 5. 19 Rasio Pertumbuhan Penduduk Rata – Rata Kelurahan Pakis	89
Tabel 5. 20 Pembagian Debit per Blok untuk Pengembangan	94
Tabel 5. 21 Hasil Analisis Nodes Pengembangan Tahap 1.....	105
Tabel 5. 22 Hasil Analisis Links Pengembangan Tahap 1.....	106
Tabel 5. 23 Hasil Analisis Nodes Pengembangan Tahap 2.....	111
Tabel 5. 24 Hasil Analisis Links Pengembangan Tahap 2.....	112
Tabel 5. 25 Perbandingan Kapasitas Sumber Dan Debit Kebutuhan Reservoir	114

Tabel 5. 26 Perhitungan Diameter Pipa Tapping	116
Tabel 5. 27 BOQ Kebutuhan Pipa	117
Tabel 5. 28 BOQ Asesoris Pipa Pengembangan Tahap 1 dan 2	118
Tabel 5. 29 BOQ Penanaman Pipa per Meter Lari.....	121
Tabel 5. 30 Harga Satuan Pekerjaan Pipa PVC Diameter 160 mm	122
Tabel 5. 31 Harga Satuan Pekerjaan Pipa PVC Diameter 200 mm	123
Tabel 5. 32 RAB Pengadaan Pipa	125
Tabel 5. 33 RAB Pekerjaan Pipa.....	126
Tabel 5. 34 RAB Pengadaan Asesoris Pipa.....	126
Tabel 5. 35 Dimensi Thrust Blok Bend 90°.....	128
Tabel 5. 36 Dimensi Thrust Blok Bend 45°.....	128
Tabel 5. 37 Dimensi Thrust Blok Tee	128
Tabel 5. 38 Volume Beton yang Diperlukan untuk Pembuatan Satu Unit Thrust Block	129
Tabel 5. 39 Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan Thrust Block Pipa Ø 160 mm	130
Tabel 5. 40 Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan Thrust Block Pipa Ø 200 mm	132
Tabel 5. 41 RAB Pembangunan Thrust Block.....	134
Tabel 5. 42 Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan Reservoir.....	137
Tabel 5. 43 RAB Pembangunan Reservoir	142
Tabel 5. 44 Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan Jembatan Pipa ..	147
Tabel 5. 45 RAB Pembangunan Jembatan Pipa.....	148
Tabel 5. 46 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	149

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A: Kebutuhan Air Eksisting	155
Lampiran B: Proyeksi Penduduk dan Fasilitas	159
Lampiran C: Proyeksi Kebutuhan Air.....	173
Lampiran D: Bangunan Penunjang Sistem Distribusi	209
Lampiran E: Detail Junction.....	221
Lampiran F: Harga Satuan Upah dan Bahan	229

Halaman ini sengaja dikosongakan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut PP RI Nomor 16 Tahun 2005 Tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, penyediaan air minum adalah kegiatan pengelolaan air minum untuk memenuhi kebutuhan masyarakat agar mendapatkan kehidupan yang sehat, bersih dan produktif. Perancangan suatu sistem penyediaan dan sistem distribusi air minum dari sumber-sumber air baku harus memenuhi prinsip berdasarkan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM). RPAM merupakan usaha pencegahan, perlindungan, serta pengendalian pasokan air minum bagi masyarakat Indonesia. RPAM merupakan adopsi dari konsep *Water Safety Plan* milik World Health Organization (WHO) yang mengamankan air minum melalui pendekatan manajemen risiko. Konsep ini dilakukan dengan sistem dinamik yang diawali dengan mengidentifikasi risiko dari hulu sampai ke konsumen dan selanjutnya dapat ditentukan tindakan pengendaliannya. Secara umum RPAM diharapkan dapat meningkatkan pelayanan air yang lebih baik di seluruh Indonesia dan dapat menjamin terwujudnya kesejahteraan masyarakat. Pemenuhan kualitas air minum sebelum didistribusikan ke masyarakat dilakukan dengan melakukan pengolahan terlebih dahulu.

Prinsip dalam RPAM terdiri atas keterjangkauan, kontinuitas, kuantitas dan kualitas yang dapat disingkat sebagai 4K. Prinsip keterjangkauan yang dimaksud adalah tarif air tidak melampaui 4 % dari pendapatan masyarakat pelanggan (Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 23 Tahun 2006 tentang Pedoman Teknis dan Tata Cara Pengaturan Tarif Air Minum pada Perusahaan Daerah Air Minum). Prinsip kontinuitas yakni distribusi air minum ke masyarakat tidak terputus selama 24 jam (Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum) dan kondisi tekanan minimal mencapai 5 – 10 meter pada titik terjauh (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum). Prinsip kuantitas adalah ketersediaan air minum sesuai standar kebutuhan pokok air minum yaitu sebesar 10 m³/KK.bulan atau sebesar 60 liter/orang.hari

(Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 14/PRT/M/2010 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang). Prinsip kualitas yang dimaksud adalah bahwa kualitas air minum yang distribusikan oleh PDAM harus memenuhi standar kesehatan sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/Menkes/Per.IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

Kabupaten Banyuwangi adalah wilayah di timur pulau Jawa yang memiliki potensi sumber daya air yang melimpah. Pemenuhan kebutuhan air di Kabupaten Banyuwangi dilakukan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) untuk pemenuhan skala kota dan HIPDAM untuk pemenuhan skala desa. Sumber air yang digunakan oleh PDAM Banyuwangi berasal dari mata air dan sumur bor (PDAM Kabupaten Banyuwangi, 2013). Perda Kabupaten Banyuwangi No 8 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Banyuwangi Tahun 2012 – 2032 menjelaskan bahwa peningkatan kapasitas dan kualitas prasarana jaringan perpipaan air minum meliputi seluruh wilayah Kecamatan di Kabupaten dan kawasan perdesaan yang rawan kekeringan.

Sistem distribusi air minum yang dikelola oleh PDAM untuk pelayanan Kota Banyuwangi yang terdiri dari lima kecamatan dalam Kota Banyuwangi yaitu Kecamatan Banyuwangi, Kecamatan Giri, Kecamatan Glagah, Kecamatan Kalipuro dan Kecamatan Kabat. Hingga tahun 2013 kapasitas produksi terpasang adalah sebesar 391 l/s dan beroperasi sebesar 271 l/s. Jumlah sambungan rumah (SR) terlayani adalah sebanyak 28.824 unit atau 54,7 % dari jumlah penduduk wilayah pelayanan (PDAM Kabupaten Banyuwangi, 2016). Kondisi ini masih jauh lebih kecil dibandingkan standar cakupan pelayanan air bersih untuk kategori kota sedang yaitu 70 %. Tingkat kehilangan air sebesar 26,77 % dari total produksi, melebihi standar tingkat kehilangan air minimum yaitu 20 %. Selain itu, pada pagi dan sore hari masyarakat pelanggan PDAM di beberapa wilayah sering mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan air bersihnya karena kurangnya aliran air dari PDAM.

Tidak terpenuhinya prinsip 4K dalam pelayanan PDAM Kota Banyuwangi perlu dicarikan solusi yang tepat. Berdasarkan latar belakang tersebut, dipandang perlu untuk melakukan analisis guna membantu memberikan sumbangan pemikiran dalam rangka

peningkatan pelayanan air bersih PDAM Kota Banyuwangi, serta perencanaan pengembangan sistem distribusi PDAM Kota Banyuwangi.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Kuantitas dan kontinuitas aliran air PDAM di wilayah pelayanan Kota Banyuwangi masih kurang dari ketentuan minimum dalam RPAM
- b. Sistem jaringan distribusi air minum di Kota Banyuwangi memerlukan perencanaan ulang dan pengembangan untuk meningkatkan pelayanan PDAM

1.3. Tujuan

Tujuan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis faktor – faktor penyebab kurangnya aliran air PDAM dan merencanakan alternatif pemecahan masalah terhadap kurangnya aliran air di kawasan Kota Banyuwangi
- b. Merencanakan ulang dari sistem distribusi eksisting dan pengembangan pelayanan di wilayah pelayanan Kota Banyuwangi

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Wilayah perencanaan adalah Kota Banyuwangi
2. Jangka waktu perencanaan adalah hingga tahun 2026 disesuaikan dengan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kota Banyuwangi Tahap 1 : 2017 – 2021; Tahap 2 : 2021 – 2026
3. Data yang digunakan dalam perencanaan adalah data primer dan sekunder
4. Aspek teknis perencanaan meliputi:
 - *Supply* dan *demand* air bersih
 - Kapasitas produksi
 - Jaringan sistem distribusi air bersih
 - Sistem pengaliran
 - Perhitungan dimensi pipa
5. Aspek ekonomi perencanaan berupa *Bill of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

6. Model jaringan distribusi dibuat dengan menggunakan *software* EPANET 2.0 pada sistem distribusi primer dan tanpa ada kroscek dengan kondisi lapangan eksisting.
7. *Output* berupa gambar yang dihasilkan adalah jaringan distribusi, bangunan penunjang dan detail *junction* sistem distribusi yang dibuat menggunakan *software* AUTOCAD 2007

1.5. Manfaat

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan alternatif pemecahan masalah kepada PDAM Kabupaten Banyuwangi mengenai peningkatan pelayanan dalam sistem distribusi air minum.
2. Memberikan alternatif kepada PDAM Kabupaten Banyuwangi mengenai rencana pengembangan jaringan sistem distribusi air minum di masa yang akan datang.
3. Memberikan prakiraan rencana anggaran biaya untuk pengembangan sistem distribusi air minum.

BAB 2

GAMBARAN UMUM

2.1. Wilayah Perencanaan

Kabupaten Banyuwangi terletak di ujung timur Pulau Jawa. Wilayah perencanaan Tugas Akhir ini terletak pada Kabupaten Banyuwangi tepatnya di wilayah perkotaan yang dilayani oleh PDAM Kabupaten Banyuwangi Pusat. Wilayah perkotaan yang dimaksud melingkupi lima kecamatan yakni Kecamatan Banyuwangi, Kecamatan Giri, Kecamatan Glagah, Kecamatan Kalipuro dan Kecamatan Kabat.

2.1.1. Letak Geografis dan Administratif

Secara geografis Kabupaten Banyuwangi terletak di ujung timur Pulau Jawa dengan koordinat 7°43' s/d 8°46' Lintang Selatan dan 113°53' s/d 114°38' Bujur Timur. Secara administratif Kabupaten Banyuwangi terdiri dari 24 kecamatan, 28 kelurahan dan 189 desa dengan luas wilayah 5.782,50 km². Adapun batas administrasi dari Kabupaten Banyuwangi adalah sebagai berikut.

- Utara : Kabupaten Situbondo
- Selatan : Samudera Indonesia
- Timur : Selat Bali
- Barat : Kabupaten Jember dan Bondowoso

Kota Banyuwangi terdiri atas Kecamatan Banyuwangi, Kecamatan Giri, Kecamatan Glagah, Kecamatan Kalipuro dan Kecamatan Kabat. Kota Banyuwangi mempunyai luas 7.372 Ha. Luas lahan terbangun Kota Banyuwangi berupa kawasan permukiman dan kegiatan lainnya yaitu sebesar 2.528,17 Ha atau 34,29 %, dan sisanya berupa lahan pertanian, ladang dan tanah kosong seluas 3.191,14 Ha atau 65,71 % dari luas wilayah Kota Banyuwangi. Kawasan terbangun di Kota Banyuwangi memiliki pola perkembangan kluster, dimana pola perkembangan permukimannya linier disepanjang koridor jalan utama Kota Banyuwangi. Data per Kecamatan di Kota Banyuwangi dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Data Kecamatan di Kota Banyuwangi

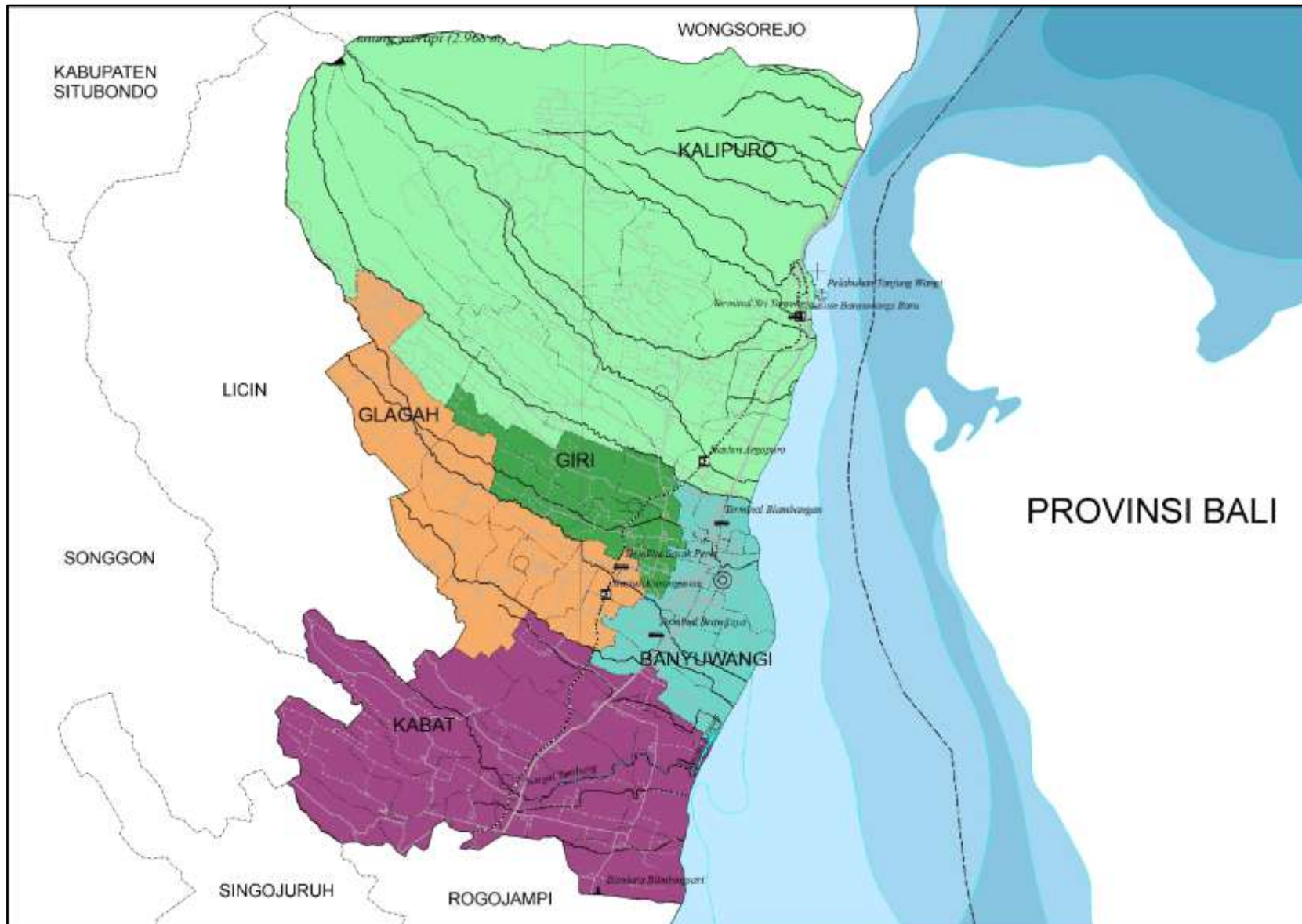
No	Nama Kecamatan	Jumlah Desa /Kelurahan	Luas Wilayah	
			(km ²)	(%) thd Kab
1	Banyuwangi	- / 18	30,13	0,5
Nama Kelurahan: Pakis, Sobo, Kebalenan, Penganjuran, Tukangkayu, Kertosari, Karangrejo, Kapatihan, Panderejo, Singonegaran, Temenggungan, Kampung Melayu, Kampung Mandar, Lateng, Singotrunan, Pengantigan, Sumberejo, Taman Baru				
2	Giri	2 / 4	21,31	0,4
Nama Kelurahan: Jambesari, Boyolangu, Mojopanggung, Penataban, Giri, Grogol				
3	Glagah	8 / 2	76,75	1,3
Nama Kelurahan: Paspan, Glagah, Olehsari, Rejosari, Bakungan, Banjarsari, Kemiren, Tamansuruh, Kenjo, Kampunganyar				
4	Kalipuro	5 / 4	310,03	5,4
Nama Kelurahan: Bulusari, Pesucen, Telemung, Kelir, Kalipuro, Klatak, Ketapang, Gombengsari, Bulusan				
5	Kabat	16 / -	107,48	1,9
Nama Kelurahan: Bareng, Bunder, Gombolirang, Benelan Lor, Labanasem, Pakistaji, Badean, Sukojadi, Pondoknongko, Dadapan, Kedayunan, Kabat, Macanputih, Tambong, Pendarungan, Kalirejo				

Sumber: Buku Putih Sanitasi Kabupaten Banyuwangi, 2012

Peta administrasi Kabupaten Banyuwangi dapat dilihat pada Gambar 2.1. Wilayah perkotaan Banyuwangi dapat dilihat pada Gambar 2.2.

2.1.2. Topografi

Kabupaten Banyuwangi mempunyai lereng dengan kemiringan lebih dari 40 % meliputi lebih kurang 29,25 % dari luas daerah yang mempunyai tinggi tempat lebih dari 500 meter di atas permukaan laut. Daerah datar Kabupaten Banyuwangi terbentang dari bagian utara hingga selatan yang tidak berbukit sebagian besar mempunyai tingkat kemiringan kurang dari 15°. Daerah ini banyak dialiri sungai – sungai yang dimanfaatkan untuk mengairi sawah masyarakat.



Gambar 2. 2 Peta Administrasi Kota Banyuwangi
 Sumber: BAPPEDA Kabupaten Banyuwangi, 2012

2.1.3. Kependudukan

Jumlah penduduk di Kota Banyuwangi mengalami peningkatan tiap tahunnya. Jumlah penduduk Kota Banyuwangi per kecamatan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Data Jumlah Penduduk per Kecamatan di Kota Banyuwangi

Kecamatan	Tahun				
	2010	2011	2012	2013	2014
Banyuwangi	113.034	115.556	118.077	120.598	123.119
Giri	29.681	30.343	31.005	31.667	32.329
Glagah	35.358	36.147	36.935	37.724	38.513
Kalipuro	71.543	73.138	74.734	76.330	77.926
Kabat	70.370	71.939	73.509	75.078	76.648
Jumlah	319.986	327.123	334.260	341.397	348.535

Sumber: Kabupaten Banyuwangi Dalam Angka, 2015

2.2. Kondisi SPAM Wilayah Perencanaan

Perencanaan dilakukan pada wilayah perkotaan yang dilayani oleh PDAM Banyuwangi. Kondisi wilayah perencanaan yang dimaksud meliputi aspek – aspek pelayanan PDAM di wilayah perencanaan antara lain aspek teknis, kondisi unit air baku, unit produksi, unit pelayanan, sistem distribusi dan kualitas air PDAM.

2.2.1. Aspek Teknis

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) jaringan perpipaan yang dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) untuk pelayanan ibukota Kabupaten yang terdiri dari lima kecamatan dalam Kota Banyuwangi yaitu Kecamatan Banyuwangi, Kecamatan Giri, Kecamatan Glagah, Kecamatan Kalipuro dan Kecamatan Kabat. Hingga tahun 2013 kapasitas produksi terpasang 391 l/s dan beroperasi 271 l/s, tingkat kebocoran air 26,77 % untuk melayani 23.718 Unit SR, dan pelanggan domestik sebanyak 21.747 unit atau 37,9 % dari jumlah penduduk wilayah pelayanan teknis.

2.2.2. Unit Air Baku

Unit air baku untuk mencukupi kapasitas produksi sebesar 271 l/s yang diperlukan dalam melayani penduduk Kota Banyuwangi berasal dari 10 lokasi dengan beberapa jenis sumber dan kapasitasnya seperti dalam Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Data Sumber Air Baku Pelayanan Kota Banyuwangi

No.	Nama Sumber	Jenis Sumber	Lokasi Bangunan Penangkap	Q Pengambilan (L/s)
1	Gedor 1	Mata Air	Gombengsari	80
2	Gedor 2	Mata Air	Gombengsari	30
3	Gedor 3	Mata Air	Gombengsari	15
4	Rembesan	Mata Air	Gombengsari	12
5	Seliwung	Mata Air	Seliwung	30
6	Awal	Mata Air	Grogol	20
7	Gadug	Mata Air	Gadug	32
8	Jagir	Mata Air	Krajan	0
9	Banjarsari	Sumur Bor	Banjarsari	0
10	SB 1	Sumur Bor	Kantor PDAM	15
11	SB 2	Sumur Bor	Penataban	12
12	SB 3	Sumur Bor	Gajahmada	15
13	SB 4	Sumur Bor	Kalirejo	10
14	SB 5	Sumur Bor	Bakungan	0
Total				271

Sumber: PDAM Kabupaten Banyuwangi, 2015

2.2.3. Unit Produksi

Unit produksi yang dibangun dan dioperasikan oleh PDAM Kabupaten Banyuwangi dalam pemenuhan distribusi air minum ke pelanggan masing-masing dicukupi oleh delapan mata air dan enam sumur bor yang didistribusikan ke daerah pelayanan dengan desinfektan di reservoir. Kapasitas produksi yang dioperasikan pada tahun 2011 – 2013 tidak maksimal sesuai jumlah kapasitas terpasang. Jumlah kapasitas produksi yang dioperasikan dijelaskan pada Tabel 2.4

Tabel 2. 4 Data Kapasitas Produksi dan Operasi Sumber Air

Tahun	Kapasitas Terpasang		Kapasitas Operasi		Kapasitas Tidak dimanfaatkan
	l/s	m ³	l/s	m ³	
2011	285	8.539.686	206	6.489.245	79
2012	285	9.012.384	226	7.154.698	59
2013	391	12.353.040	271	8.549.885	120

Sumber: PDAM Kabupaten Banyuwangi, 2015

2.2.4. Unit Pelayanan

a. Tingkat Cakupan

Pelayanan air minum PDAM Kabupaten Banyuwangi untuk Kota Banyuwangi dalam tahun 2011 – 2013 mengalami kenaikan dari 23.687 unit pelanggan aktif pada tahun 2011 menjadi 26.434 unit pelanggan aktif pada tahun 2013, demikian juga dengan tingkat cakupan pada tahun 2011 sebesar 35,3 % menjadi 37,9 % pada tahun 2013. Cakupan pelayanan meliputi 5 Kecamatan antara lain:

- i. Kecamatan Banyuwangi melayani 18 Kelurahan dari 18 Kelurahan yaitu Mandar, Kampung Melayu, Karangrejo, Kebalenan, Kepatihan, Kertosari, Lateng, Pakis, Penganjuran, Panderejo, Singonegaran, Singotrunan, Pengantigan, Sobo, Sumberejo, Tamanbaru, Temenggungan dan Tukangkayu.
- ii. Kecamatan Giri dari 6 Desa/Kelurahan yang terlayani 4 Desa/Kelurahan yaitu Boyolangu, Giri, Mojopanggung dan Penataban.
- iii. Kecamatan Kalipuro dari 9 Desa/Kelurahan yang terlayani 5 Desa/Kelurahan yaitu Ketapang, Bulusan, Gombongsari, Kalipuro dan Klatak.
- iv. Kecamatan Glagah dari 10 Desa/Kelurahan yang terlayani 2 Desa/Kelurahan yaitu Bakungan dan Banjarsari.
- v. Kecamatan Kabat dari 14 Desa/Kelurahan yang terlayani 9 Desa/Kelurahan yaitu Kalirejo, Kedayunan, Kabat, Sukojati, Dadapan, Pondok Nongko dan Badean.

Data konsumsi air domestik pelanggan PDAM di wilayah Kota Banyuwangi dapat dilihat pada Tabel 2.5

b. Kontinuitas Pelayanan

Kontinuitas pendistribusian air minum ke pelanggan sering mengalami gangguan sehingga tidak dapat didistribusikan selama 24 jam / hari.

c. Penjualan Air dan Tingkat Konsumsi Air Minum

Penjualan air mengalami kenaikan dari 6.050.301 m³ pada tahun 2011 menjadi 6.261.326 m³ pada tahun 2013. Konsumsi air pelanggan domestik pada tahun 2011 – 2013 dapat dilihat pada Tabel 2.6

Tabel 2. 5 Data Konsumsi Air Pelanggan Domestik

Tahun	Jumlah Sambungan	Jumlah Pelanggan	Persentase Pelanggan	Rata-rata Pemakaian (m ³)
2011	23.687 unit	21.717 unit	91,7 %	19,33
2012	24.871 unit	22.882 unit	92,0 %	19,85
2013	26.434 unit	24.449 unit	92,5 %	18,42

Sumber: PDAM Kabupaten Banyuwangi, 2015

d. Tingkat Kebocoran Air

Tingkat Kebocoran air selama tiga tahun terakhir menunjukkan kenaikan yaitu pada tahun 2011 sebesar 9,55 % menjadi 26,77 % pada tahun 2013, seperti yang terlihat pada tabel 2.6

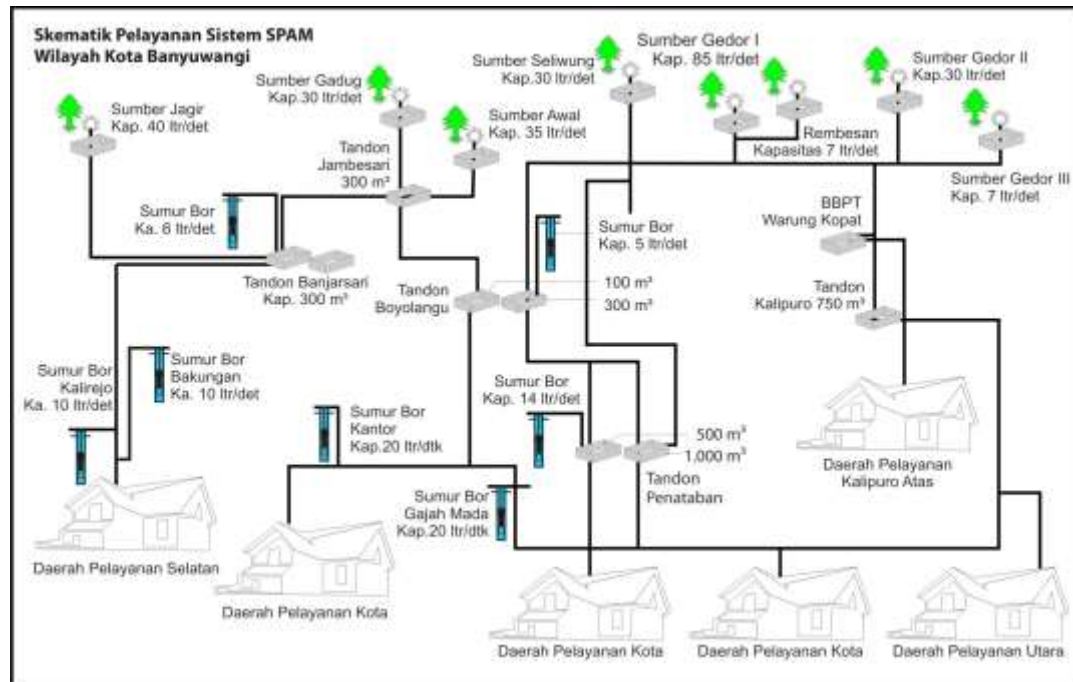
Tabel 2. 6 Data Riwayat Tingkat Kehilangan Air

Tahun	Produksi Air (m ³)	Distribusi Air (m ³)	Air Terjual (m ³)	Tingkat Kebocoran
2011	7.078.492	6.687.813	6.050.301	9,55 %
2012	7.154.697	6.802.172	6.056.132	10,37 %
2013	8.549.884	8.549.884	6.261.326	26,77 %

Sumber: PDAM Kabupaten Banyuwangi, 2015

2.2.5. Sistem Distribusi

Sistem distribusi yang dibangun dan dioperasikan oleh PDAM Kabupaten Banyuwangi untuk pelayanan masyarakat Kota Banyuwangi adalah secara gravitasi, dari reservoir bawah tanah sebanyak tujuh unit dengan volume reservoir secara total sebesar 2.350 m³ dan Bak Pelepas Tekan (BPT) sebanyak satu unit, dan didistribusikan dengan jaringan perpipaan dengan prinsip sistem *branch* yang menggunakan pipa diameter 50 mm – 250 mm sepanjang 274.857 m. Skema SPAM wilayah Kota Banyuwangi dapat dilihat pada Gambar 2.3. Peta jaringan perpipaan PDAM untuk wilayah pelayanan Kota Banyuwangi dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 3 Skema SPAM Wilayah Kota Banyuwangi
Sumber: PDAM Kabupaten Banyuwangi, 2015



Gambar 2. 4 Peta Jaringan Perpipaan PDAM Kota Banyuwangi
Sumber: PDAM Kabupaten Banyuwangi, 2015

Adapun informasi jaringan pipa distribusi wilayah Kota Banyuwangi disajikan pada Tabel 2.7.

Tabel 2. 7 Data Jaringan Perpipaan Unit Distribusi Kota Banyuwangi

No	Diameter (mm)	Panjang (m)	Kondisi
1	250	2.507	Baik
2	200	23.223	Baik
3	150	35.947	Baik
4	125	6.170	Kurang Baik
5	100	74.884	Baik
6	80	5.600	Baik
7	75	41.072	Baik
8	60	4.312	Baik
9	50	81.182	Baik
Jumlah		274.857	

Sumber: PDAM Kabupaten Banyuwangi, 2015

2.2.6. Kualitas Air Produksi

PDAM Kota Banyuwangi menggunakan air baku yang bersumber dari mata air atau air tanah dimana berdasarkan uji laboratorium air tanah atau mata air yang dihasilkan mempunyai kualitas air yang memenuhi standar air bersih. Standar kualitas air dalam SPAM didasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/Menkes/Per.IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Sampel air yang diuji adalah di lokasi sumber dan ran pelanggan. Pengujian dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Banyuwangi.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3

TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Proyeksi Penduduk dan Fasilitas

Proyeksi penduduk diperlukan untuk kepentingan dan perencanaan serta analisis penyediaan air bersih. Kebutuhan air bersih semakin lama semakin meningkat sesuai dengan semakin berkembangnya jumlah penduduk di masa yang akan datang. Perencanaan sistem distribusi air minum memerlukan suatu proyeksi penduduk. Data penduduk di masa lampau sangat penting untuk menentukan proyeksi penduduk pada masa yang akan datang. Jadi pada dasarnya proyeksi penduduk pada masa yang akan datang sangat bergantung pada data penduduk saat sekarang maupun masa lampau. Proyeksi fasilitas juga mengikuti perkembangan penduduk, namun terdapat faktor lain yang memengaruhi penambahan jumlah fasilitas umum (Kalensun, 2016).

3.1.1. Metode Proyeksi Penduduk

Terdapat tiga metode yang sering digunakan untuk menghitung proyeksi jumlah penduduk. Metode yang dimaksud adalah metode aritmatik, metode geometrik dan metode Least Square. Penjelasan untuk masing – masing metode adalah sebagai berikut:

a. Metode Aritmatik

Metode ini sesuai untuk daerah dengan perkembangan penduduk yang selalu naik secara konstan, dan dalam kurun waktu yang pendek. Rumus yang digunakan:

$$P_n = P_o + r(dn) \quad 3.1$$

Keterangan:

P_n : jumlah penduduk pada akhir tahun periode

P_o : jumlah penduduk pada awal proyeksi

r : rata-rata pertambahan penduduk tiap tahun

dn : kurun waktu proyeksi

b. Metode Geometrik

Metode ini tidak memperhatikan adanya suatu saat terjadi perkembangan menurun dan kemudian mantap, disebabkan kepadatan penduduk mendekati maksimum. Rumus yang digunakan:

$$P_n = P_o + (1 + r)^{dn} \quad 3.2$$

Keterangan:

P_o : Jumlah Penduduk mula – mula

P_n : Penduduk tahun n

dn : kurun waktu

r : rata-rata prosentase tambahan penduduk pertahun

c. Metode *Least Square*

Metode ini digunakan untuk garis regresi linier yang berarti bahwa data perkembangan penduduk masa lalu menggambarkan kecenderungan garis linier, meskipun perkembangan penduduk tidak selalu bertambah. Jumlah data yang digunakan dalam persamaan jumlahnya harus ganjil. Rumusnya adalah:

$$P_n = a + (bt) \quad 3.3$$

Keterangan:

t : tambahan tahun terhitung dari tahun dasar

a : $\{(\sum p)(\sum t^2) - (\sum t)(\sum p.t)\} / \{n(\sum t^2) - (\sum t)^2\}$

b : $\{n(\sum p.t) - (\sum t)(\sum p)\} / \{n(\sum t^2) - (\sum t)^2\}$

3.1.2. Pemilihan Metode Proyeksi Penduduk

Penentuan metode proyeksi penduduk dilakukan dengan mencari nilai koefisien korelasi (r) untuk tiap – tiap metode. Untuk metode yang mempunyai nilai koefisien korelasi yang mendekati nilai satu, sesuai atau tidaknya analisa yang akan dipilih ditentukan dengan menggunakan nilai koefisien korelasi yang berkisar antara 0 – 1 maka metode itulah yang dipakai untuk memproyeksikan penduduk.

Persamaan yang dipakai adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n(\sum y^2) - (\sum y)^2\}\{n(\sum x^2) - (\sum x)^2\}}} \quad 3.4$$

3.1.3. Proyeksi Fasilitas

Jumlah serta jenis fasilitas yang ada pada daerah pelayanan menentukan besarnya kebutuhan air non domestik. Adanya pertambahan penduduk akan menyebabkan pertumbuhan fasilitas. Perlu diketahui bahwa jumlah fasilitas yang sudah ada tidak dapat diproyeksikan. Namun jumlah fasilitas yang ada tersebut dapat diperkirakan untuk tahun yang akan datang. Sehingga tidak ada data proyeksi fasilitas, namun yang ada adalah perkiraan jumlah fasilitas pada tahun yang akan datang. Selain

pertambahan penduduk, pertambahan fasilitas juga dipengaruhi oleh jenis fasilitas, perluasan fasilitas yang ada, dan perkembangan sosial ekonomi.

3.2. Kebutuhan Air

Kebutuhan air merupakan jumlah air yang diperlukan oleh suatu unit konsumsi. Analisis kebutuhan air bersih untuk masa mendatang menggunakan standar – standar perhitungan yang telah ditetapkan. Kebutuhan air untuk fasilitas – fasilitas sosial ekonomi harus dibedakan sesuai peraturan PDAM dan memperhatikan kapasitas produksi sumber yang ada, tingkat kebocoran dan pelayanan. Faktor utama dalam analisis kebutuhan air adalah jumlah penduduk pada daerah studi. (Kalensun, 2016)

3.2.1. Kebutuhan Air Rata – Rata

Kebutuhan air rata – rata terdiri atas kebutuhan domestik, kebutuhan non domestik serta kehilangan air. Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air bersih untuk pemenuhan kegiatan sehari-hari atau rumah tangga. Kebutuhan non domestik adalah kebutuhan air yang terdiri atas kebutuhan institusional, kebutuhan komersial dan industri serta kebutuhan fasilitas umum. Kehilangan air adalah jumlah air yang hilang akibat pemasangan sambungan yang tidak tepat, kebocoran dan penyambungan liar (Kalensun, 2016). Rumus kebutuhan air rata – rata adalah sebagai berikut:

$$Q_r = Q_d + Q_n + Q_a \quad 3.5$$

Keterangan:

Q_r : kebutuhan air rata – rata (L/s)

Q_d : kebutuhan air domestik (L/s)

Q_n : kebutuhan air non domestik (L/s)

Q_a : kehilangan air (L/s)

3.2.2. Fluktuasi Kebutuhan Air

Kebutuhan dasar dan kehilangan air berfluktuasi dari waktu ke waktu, dengan skala jam, hari, bulan, selama kurun waktu satu tahun. Perhitungan kebutuhan air didasarkan pada kebutuhan air hari maksimum dan kebutuhan air jam maksimum dengan referensi kebutuhan air rata-rata (Kalensun, 2016).

a. Kebutuhan air rata-rata harian

Banyaknya air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan domestik, non domestik dan ditambah dengan kehilangan air.

b. Kebutuhan air hari maksimum

Banyaknya air yang diperlukan terbesar pada suatu hari pada satu tahun dan berdasarkan pada Q_{rh} . Untuk menghitung Q_{hm} diperlukan faktor fluktuasi kebutuhan air maksimum.

$$Q_{hm} = F_{hm} \times Q_r \quad 3.6$$

Keterangan:

Q_{hm} : Debit kebutuhan air harian maksimum ($m^3/hari$)

F_{hm} : faktor harian maksimum (115 % - 120 %)

c. Kebutuhan air jam maksimum

Banyaknya kebutuhan air terbesar pada saat jam tertentu dalam satu hari.

$$Q_{jm} = F_{jm} \times Q_r \quad 3.7$$

Keterangan:

Q_{jm} : Debit kebutuhan air jam maksimum (m^3/jam)

F_{jm} : faktor jam maksimum (175 % - 210 %)

3.2.3. Kriteria Penyediaan Kebutuhan Air

Kriteria kebutuhan air rumah tangga per orang per hari di Indonesia tercantum dalam SNI 6728.1:2015. Kebutuhan air bersih domestik menurut kategori kota dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Kebutuhan Air Berdasarkan Kategori Kota

No	Kategori Kota	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kebutuhan Air Bersih (liter/orang.hari)
1	Semi urban	3.000 – 20.000	60 - 90
2	Kota kecil	20.000 – 100.000	90 - 110
3	Kota sedang	100.000 – 500.000	100 - 125
4	Kota besar	500.000 – 1.000.000	120 - 150
5	Metropolitan	>1.000.000	150 - 200

Sumber: SNI 6728.1:2015 Tentang Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam

Kriteria kebutuhan air non domestik juga tercantum dalam SNI 6728.1:2015 yakni sebesar 15 % - 30 % dari total pemakaian air domestik. Semakin besar dan padat penduduk, kebutuhan air non domestik juga semakin tinggi. Persentase kehilangan air maksimum adalah 20 % dari kebutuhan air kota (domestik dan non domestik).

3.3. Sistem Pengaliran dalam Distribusi

Terdapat tiga alternatif sistem pengaliran dalam proses distribusi air minum, yakni sistem gravitasi, sistem pemompaan dan sistem kombinasi.

3.3.1. Sistem Gravitasi

Sistem ini digunakan bila elevasi sumber air baku atau pengolahan berada jauh diatas elevasi daerah pelayanan dan sistem ini dapat memberikan energi potensial yang cukup tinggi hingga pada daerah layanan terjauh. Sistem ini merupakan sistem yang paling menguntungkan karena operasional dan pemeliharaannya mudah (AL-Layla, 1977).

3.3.2. Sistem Pemompaan

Pengaliran ini digunakan jika tinggi antara sumber air dengan daerah pelayanan tidak mampu memberikan tekanan yang cukup, sehingga debit dan tekanan air yang diinginkan akan dipompa menuju jaringan – jaringan pipa distribusi. Sistem pengaliran pompa dapat dibagi menjadi dua, yaitu pemompaan dengan *elevated reservoir* dan pemompaan langsung. Sistem yaitu pemompaan dengan *elevated reservoir* dapat membentuk keseimbangan *supply* dan *demand*, sehingga peningkatan tinggi tekan di seluruh jaringan tetap terjaga atau konstan. Pemompaan langsung yakni dengan cara langsung didistribusikan ke pipa – pipa jaringan distribusi. Cara ini mengutamakan aspek ekonomis, tapi memiliki kelemahan yaitu, tidak memenuhi karakteristik dari cara pengaliran sebelumnya (AL-Layla, 1977).

3.3.3. Sistem Kombinasi

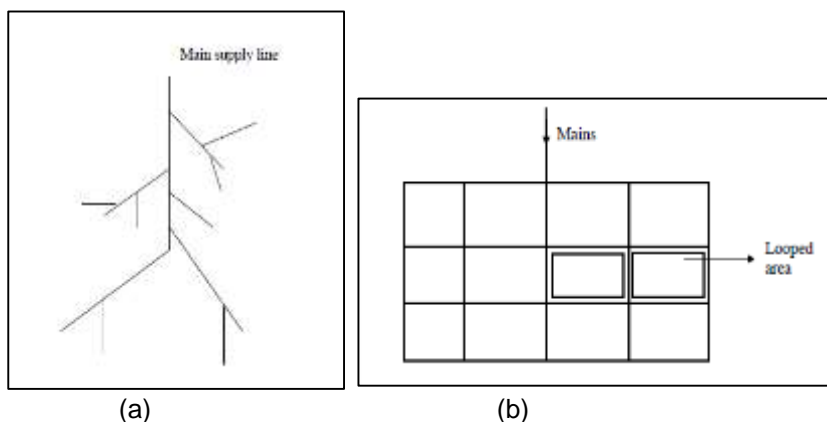
Sistem ini merupakan sistem pengaliran dimana air minum dari sumber air atau instalasi pengolahan dialirkan ke jaringan pipa distribusi dengan menggunakan pompa dan *reservoir* distribusi, baik dioperasikan secara bergantian atau bersama-sama, disesuaikan dengan keadaan topografi dari daerah pelayanan (AL-Layla, 1977).

3.4. Sistem Jaringan Induk Distribusi

Sistem jaringan induk distribusi yang dipakai dalam pendistribusian air bersih ada dua macam, yaitu sistem cabang (*branch*) dan sistem melingkar (*loop*). Pada sistem cabang air

hanya mengalir dari satu arah dan pada setiap ujung pipa akhir daerah pelayanan terdapat titik akhir (*dead end*), serta pipa distribusi tidak saling berhubungan. Area konsumen disuplai air melalui satu jalur pipa utama. Sistem ini diterapkan pada daerah perkembangan kota ke arah memanjang, perkembangan kota cenderung memanjang ke satu arah atau daerah keadaan topografi dengan kemiringan medan yang menuju satu arah (Mays, 2004).

Pada sistem melingkar, jaringan pipa induk distribusi saling berhubungan satu dengan yang lain membentuk lingkaran-lingkaran, sehingga pada pipa induk tidak ada *dead end* dan air akan mengalir kesuatu titik yang dapat melalui beberapa arah. Sistem ini diterapkan pada daerah dengan jaringan jalan saling berhubungan, perkembangan kota cenderung ke segala arah, atau daerah dengan keadaan topografi yang relatif datar. (Mays, 2004). Skema sistem jaringan induk distribusi dapat dilihat pada Gambar 3.1.



(a) (b)
Gambar 3. 1 Skema Sistem Jaringan Induk Distribusi
(a) Sistem *Branch* (b) Sistem *Loop*

Sumber: Mays, 2004

3.5. Kecepatan Aliran

Nilai kecepatan aliran dalam pipa yang diijinkan adalah sebesar 0,3 – 2,5 m/s pada debit jam puncak. Kecepatan yang terlalu kecil menyebabkan endapan yang ada dalam pipa tidak

dapat terdorong sehingga dapat menyumbat aliran pada pipa. Sedangkan kecepatan yang terlalu besar dapat mengakibatkan pipa cepat aus dan mempunyai *headloss* yang tinggi. (Triatmojo, 2008). Untuk menentukan kecepatan aliran dalam pipa, dapat digunakan rumus:

$$v = \frac{Q}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2} \quad 3.8$$

Keterangan:

Q : debit aliran (m³/s)
v : kecepatan aliran (m/s)
D : diameter pipa (m)

3.6. Kehilangan Tekanan (*Headloss*)

Kehilangan tekanan air pada pipa (*headloss*) terjadi karena gaya gesek antara fluida dengan permukaan pipa yang dilaluinya. Kehilangan tekanan pada pipa ada dua macam yaitu *major losses* dan *minor losses* (Gupta, 1989). *Major losses* merupakan kehilangan tekanan sepanjang pipa lurus dimana dihitung dengan rumus Hazen-William. *Major losses* juga dipengaruhi oleh koefisien Hazen-William (C) yang dapat dilihat pada Tabel 3.2. Modifikasi rumus Hazen-William yang digunakan untuk menghitung *major losses* dapat dilihat pada Persamaan 3.9

$$H_f = \frac{L}{(0,00155 \times C \times D^{2,63})^{1,85}} \times Q^{1,85} \quad 3.9$$

Keterangan:

H_f : *Major losses* (m)
L : Panjang pipa (m)
Q : Debit aliran (L/s)
C : Koefisien Hazen-William

Tabel 3. 2 Koefisien Hazen – William untuk Berbagai Bahan Pipa

Bahan Pipa	Koefisien Hazen – William (C)
Kuningan, tembaga, aluminium	140
<i>Poli Vinyl Chloride</i> (PVC), plastik	150
<i>Cast Iron</i>	
≤ 5 tahun	130
10 tahun	120
15 tahun	110
20 tahun	90 – 100
≥ 30 tahun	75 – 90

Bahan Pipa	Koefisien Hazen – William (C)
Galvanized Iron	120
Baja	120
Baja dilas	110
Beton	130
Wood stave	120

Sumber: Gupta, 1989

3.7. Sisa Tekan

Nilai sisa tekanan minimum pada setiap titik jaringan pipa induk yang direncanakan adalah sebesar 10 meter kolom air. Hal ini dimaksudkan agar air dapat sampai di konsumen dengan tekanan yang cukup. Untuk mendapatkan tekanan minimum ini dilakukan dengan cara menaikkan *elevated reservoir*, mengatur nilai kecepatan aliran dalam pipa serta *headloss* total. (Nelwan, 2013)

3.8. Dimensi Pipa Distribusi

Metode perhitungan dimensi pipa dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu secara manual dan dengan menggunakan program komputer. Penggunaan metode secara manual yaitu dengan menggunakan persamaan Hardy-Cross dan program komputer menggunakan program EPANET 2.0. Langkah – langkah perhitungan analisa jaringan pipa induk secara manual, yaitu sebagai berikut:

1. Mengasumsikan kecepatan aliran (min 0,3 m/s) dan debit yang mengalir pada setiap pipa
2. Mencari diameter pipa dengan menggunakan persamaan 3.8
3. Menghitung *headloss* dengan persamaan 3.9
4. Menghitung H_f/Q untuk mencari ΔQ

$$\Delta Q = \frac{-\sum H_f}{1,85 \sum (H_f/Q)} \quad 3.10$$

Keterangan:

H_f : *Headloss* (m)

ΔQ : Selisih debit (l/s)

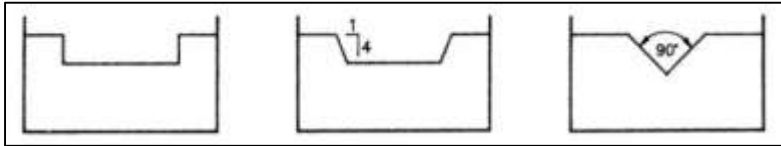
Jika belum mendekati 0, maka Q harus dikoreksi dengan rumus :

$$Q_{\text{koreksi}} = Q + \Delta Q \quad 3.11$$

5. Melakukan trial beberapa kali hingga ΔQ mendekati 0

3.9. Pengukuran Debit Aliran pada Weir

Weir merupakan pelimpah air yang juga dapat berfungsi untuk mengukur debit air yang melalui saluran terbuka. Umumnya terdapat tiga jenis weir yang digunakan diantaranya persegi, trapesium (Cipolletti) dan V-notch (Chow, 1995). Gambar jenis weir dapat dilihat pada Gambar 3.2



(a) (b) (c)
Gambar 3. 2 Jenis – Jenis Weir (a) Persegi (b) Cipolletti (c) V-notch
Sumber: Chow, 1995

Perhitungan debit air yang melalui weir dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.12 hingga Persamaan 3.14

Weir Persegi

$$Q = 1,84 \times L \times h^{1,5} \quad 3.12$$

Weir Cipolletti

$$Q = 1,86 \times L \times h^{1,5} \quad 3.13$$

Weir V-notch 90°

$$Q = 1,38 \times h^{2,5} \quad 3.14$$

Keterangan:

Q : Debit (m^3/s)

L : Lebar dasar weir (m)

H : Kedalaman air (m)

3.10. Langelier Saturation Index (LSI)

Nilai LSI menunjukkan potensi pembentukan kerak dan tingkat korosivitas pada jaringan pipa distribusi. Faktor – faktor yang memengaruhi nilai LSI antara lain pH, zat padat terlarut (TDS), kesadahan kalsium, alkalinitas dan suhu air yang mengalir pada jaringan pipa (Saefudin,2015). Nilai LSI dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.15.

$$LSI = pH - pH_s \quad 3.15$$

Keterangan:

LSI : *Langelier saturation index*

pH : pH terukur

pHs : pH air dalam keadaan jenuh

Harga pHs dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.16.

$$\text{pHs} = \text{pK}'_2 + \text{pCa}^{2+} - \text{pK}'_s - \log(2[\text{Alk}]) - \log \gamma_m \quad 3.16$$

Untuk menghitung nilai pHs, maka harus diketahui terlebih dahulu nilai – nilai dari variabelnya. Berikut adalah langkah – langkah perhitungan variabel untuk menentukan nilai pHs menurut (Benefield, 1982):

1. Menghitung pK'_2 yang merupakan nilai negatif dari log konstanta K'_2 ($-\log K'_2$). Langkah – langkah perhitungannya adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan ionic strength (I) dalam mol per liter (M) pada air menggunakan persamaan:

$$I(\text{M}) = (2,5 \times 10^{-5} \text{ mol/mg}) \times [\text{TDS} (\text{mg/L})] \quad 3.17$$

Dimana TDS = Zat padat terlarut (mg/L)

- b. Menentukan nilai γ_m menggunakan Rumus Davies sebagai berikut:

$$\text{Jika } I < 0,5 \text{ M} \rightarrow \log \gamma_m = -AZ^2 \left(\frac{\sqrt{I}}{1 + \sqrt{I}} - 0,2I \right) \quad 3.18$$

$$\text{Jika } 0,5 \text{ M} < I < 1,0 \text{ M} \rightarrow \log \gamma_m = -AZ^2 \left(\frac{\sqrt{I}}{1 + \sqrt{I}} \right) \quad 3.19$$

Dimana: M = Molaritas (mol/L)

$$A = 1,82 \times 10^6 (\text{DT})^{-1,5}$$

D = 78,3 (merupakan konstanta dielektrik air)

T = suhu (K)

Z = Nilai oksidasi ion (ion monovalent = 1)

- c. Menghitung pK_2 menggunakan persamaan:

$$\text{pK}_2 = \frac{2902,39}{T} + 0,02379 (T) - 6,498 \quad 3.20$$

$$K_2 = 10^{-\text{pK}_2} \quad 3.21$$

- d. Menghitung γ_D yang dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$\gamma_D = 10^{\log \gamma_D} \quad 3.22$$

$$\log \gamma_D = -AZ^2 \left(\frac{\sqrt{I}}{1 + \sqrt{I}} \right) \quad 3.23$$

- e. Menghitung K'_2 menggunakan persamaan:

$$K'_2 = \frac{K_2}{\gamma_D} \quad 3.24$$

- f. Menghitung pK'_2 menggunakan persamaan:

$$\text{pK}'_2 = \log \frac{1}{K'_2} \quad 3.25$$

2. Menghitung pK'_s yang merupakan nilai negatif dari log konstanta K'_s ($-\log K'_s$). Langkah – langkah perhitungannya adalah sebagai berikut:
 - a. Menghitung pK_s menggunakan persamaan:

$$pK_s = 0,01183t + 8,03 \quad 3.26$$
 Dimana: t = temperatur air ($^{\circ}\text{C}$)
 - b. Mengkonversi pK_s menjadi K_s menggunakan persamaan:

$$K_s = 10^{-pK_s} \quad 3.37$$
 - c. Menggunakan nilai γ_D untuk menghitung K'_s menggunakan persamaan:

$$K'_s = \frac{K_s}{(\gamma_D)^2} \quad 3.28$$
 - d. Menghitung nilai pK'_s menggunakan persamaan:

$$pK'_s = \log \frac{1}{K'_s} \quad 3.29$$
3. Menghitung pCa^{2+} . Langkah – langkah perhitungannya adalah sebagai berikut:
 - a. Mengkonversi konsentrasi Ca^{2+} dari satuan mg/L menjadi mol/L menggunakan persamaan:

$$Ca^{2+} \text{ (mol/L)} = \frac{[Ca^{2+} \text{ dalam } \frac{mg}{L}] \times 10^{-3}}{40} \quad 3.30$$
 - b. Menghitung pCa^{2+} menggunakan persamaan:

$$pCa^{2+} = \log \frac{1}{[Ca^{2+} \text{ dalam } \frac{mol}{L}]} \quad 3.31$$
4. Menghitung nilai alkalinitas dalam satuan mol/liter, dengan persamaan sebagai berikut:

$$[Alk] \text{ dalam } \frac{mol}{L} = \frac{[CaCO_3] \text{ dalam } \frac{mg}{L} \times 10^{-3}}{100} \quad 3.32$$

Hubungan nilai LSI dengan potensi pembentukan kerak dan tingkat korosivitas dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 3 Hubungan Nilai LSI dan Indikasinya Pada Pipa

Nilai LSI	Indikasi
-2,0 s.d. -0,5	Potensi korosif tinggi
-0,5 s.d. 0	Potensi korosif rendah; tidak terbentuk kerak
0	Netral
0 s.d. 0,5	Potensi pembentukan kerak rendah; korosif
0,5 s.d. 2,0	Potensi pembentukan kerak tinggi; tidak korosif

3.11. Perlengkapan Jaringan Distribusi

Pengoperasian sistem distribusi air minum memerlukan berbagai unit dan perlengkapan untuk menunjang sistem yang direncanakan. Unit dan perlengkapan yang dimaksud berupa bangunan penunjang, pipa distribusi, sambungan pipa distribusi dan asesoris pipa distribusi (Wardhana, 2013)

3.11.1. Bangunan Penunjang

Bangunan penunjang sistem distribusi air minum diperlukan untuk menyesuaikan sistem dengan kondisi lapangan. Penggunaan bangunan penunjang dipengaruhi oleh kondisi topografi dan kondisi fisik lapangan. Jenis – jenis bangunan penunjang yang digunakan dalam sistem distribusi air minum antara lain:

a. Bak Pelepas Tekan (BPT)

BPT berfungsi untuk menghilangkan tekanan berlebih yang terdapat pada aliran yang dapat menyebabkan pipa pecah. BPT diletakkan di titik – titik tertentu pada pipa transmisi, yang mempunyai beda tinggi 60 m – 100 m, terhadap titik awal transmisi. Beda tinggi yang dimaksud sangat tergantung pada jenis pipa. Biasanya untuk jenis PVC beda tinggi maksimum untuk penempatan BPT adalah 70 meter. Pipa jenis baja atau DIP, beda tinggi maksimum untuk penempatan BPT adalah 100 meter. Jenis pipa lainnya dapat mengikuti standar nasional maupun standar internasional yang berlaku.

b. *Booster Station*

Booster Station berfungsi untuk menambah tekanan air dalam pipa dengan menggunakan pemompaan. Cara penerapannya yakni dengan pemasangan pompa secara langsung pada pipa distribusi atau menggunakan *reservoir* kemudian dipompakan. Peletakan *Booster Station* pada tempat – tempat dimana air dalam pipa kurang dari kriteria tekanan air minimum.

c. Jembatan Pipa

Jembatan pipa merupakan bagian dari pipa transmisi atau pipa distribusi yang menyeberang sungai/saluran atau sejenis, diatas permukaan tanah/sungai. Pipa yang digunakan untuk jembatan pipa menggunakan pipa baja

atau pipa DIP. Sebelum bagian pipa masuk dilengkapi *gate valve* dan *wash out*. Jembatan pipa juga dilengkapi dengan *air valve* yang diletakkan pada jarak 1/4 bentang dari titik masuk jembatan pipa.

d. Siphon

Siphon adalah bangunan yang dipakai untuk mengalirkan air dengan memanfaatkan efek *syphon* melalui bagian bawah saluran atau sungai. Siphon juga dipakai untuk melewati air di bawah lintasan kereta api atau bangunan – bangunan yang lain. Siphon direncanakan untuk mengalirkan air secara penuh dan sangat dipengaruhi oleh tinggi tekan. Pipa yang digunakan untuk Sihpon menggunakan pipa baja atau pipa DIP.

e. *Thrust Block*

Thrust Block berfungsi sebagai pondasi bantalan/dudukan perlengkapan pipa seperti *bend*, *tee* atau *valve* yang berdiameter lebih besar dari 40 mm. Peletakan *Thrust Block* yaitu pada belokan pipa, persimpangan/percabangan pipa, sebelum dan sesudah jembatan pipa/Siphon dan perletakan *valve*. *Thrust Block* dibuat dari pasangan batu atau beton bertulang

f. *Manhole*

Manhole berfungsi sebagai tempat pemeriksaan atau perbaikan bila terjadi gangguan pada perlengkapan – perlengkapan tertentu pada jaringan distribusi. Penempatannya pada tempat assesoris yang penting dan pada jalur pipa setiap jarak 300 – 600 meter, terutama pada pipa berdiameter besar.

g. *Valve Chamber*

Valve chamber adalah bangunan yang berfungsi sebagai penempatan *valve* pada sistem distribusi. *Valve chamber* berukuran kecil yang disesuaikan dengan ukuran *valve*.

3.11.2. Jenis Pipa

Beberapa jenis pipa yang umum digunakan dalam perencanaan sistem distribusi air minum di Indonesia sesuai Panduan SPAM Kementerian Pekerjaan Umum antara lain *Ductile Iron Pipe* (DIP), *High Density Polyethylen* (HDPE) dan *Polyvinil Chlorida* (PVC). Pipa dengan bahan DIP biasanya digunakan

sebagai pipa distribusi primer karena ketahanannya terhadap tekanan tinggi dan kapasitas yang besar. Sementara pipa PVC dan HDPE digunakan pada aliran yang lebih kecil sesuai dengan kapasitasnya. Pipa PVC adalah pipa plastik yang terbuat dari gabungan materi *vinyl* yang menghasilkan pipa yang ringan, kuat, tidak berkarat dan tahan lama. Pipa HDPE adalah pipa yang terbuat dengan bahan *polyethylene* dengan kepadatan tinggi sehingga jenis pipa yang dihasilkan dapat menahan daya tekan yang lebih tinggi, kuat, lentur dan tahan terhadap bahan kimia. Perbandingan pipa PVC dan HDPE dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3. 4 Perbandingan Pipa PVC dan Pipa HDPE

Aspek Perbandingan	Pipa PVC	Pipa HDPE
Kelenturan	Pipa PVC kurang lentur, sehingga memerlukan banyak <i>fitting</i> atau sambungan.	Pipa HDPE mempunyai karakteristik yang lentur, sehingga mengurangi penggunaan <i>fitting</i> atau sambungan.
Ketahanan	Pipa PVC putih lebih tahan terhadap sinar UV, tetapi tidak kuat menahan lumut, sebaliknya PVC abu-abu tahan terhadap lumut tetapi akan menyerap sinar UV sehingga pipa dapat bengkok.	Pipa HDPE tidak punya potensi untuk mengkontaminasi air dan menjadi media tumbuhnya lumut.
Fungsi Instalasi	Pipa PVC hanya digunakan untuk instalasi air dingin saja.	Pipa HDPE dapat digunakan untuk pipa instalasi air panas dan air dingin.
Harga	Harga pipa PVC lebih murah 30 - 40 % daripada pipa HDPE.	Harga pipa HDPE lebih mahal daripada pipa PVC.

Sumber: Punmia, 2005

Pemilihan Bahan Pipa Bahan pipa yang digunakan harus memperhatikan faktor – faktor seperti harga pipa, tekanan air maksimum, korosivitas terhadap air dan tanah serta kondisi lapangan (beban lalu lintas, letak saluran air buangan dan

kepadatan penduduk). Kedalaman dan peletakan pipa disesuaikan dengan brosur pipa.

3.11.3. Sambungan Pipa

Sambungan diperlukan untuk menyatukan pipa hingga aliran dapat mencapai wilayah pelayanan. Jenis sambungan pipa bergantung pada jenis pipa yang digunakan dan kondisi peletakan pipa. Jenis – jenis sambungan perpipaan air minum antara lain:

a. Sambungan Las

Sambungan las dilakukan dengan cara pengelasan antar dua pipa besi yang akan dihubungkan. Sambungan las digunakan pada pipa berukuran besar dan bertekanan tinggi.

b. Sambungan Soket dan Spigot

Sambungan tipe ini menggunakan soket, artinya pipa yang satu lebih besar dari pipa yang lain, kemudian pipa yang kecil (spigot) dimasukan ke pipa yang diameternya lebih besar. Keuntungan sambungan soket adalah lebih mudah dalam penginsatalisian. Kelemahannya, karena pemasangan ini dimasukan dari pipa satu ke yang lain, jadi bisa terjadi celah diantara pipa. Hal ini dapat menyebabkan korosi, jadi untuk penggunaan pipa yang korosif tidak dapat memanfaatkan sambungan jenis ini.

c. Sambungan *Flange*

Sambungan *flange* adalah sambungan yang menggunakan *flange* sebagai koneksi yang menghubungkan antar pipa satu dengan pipa yang lain. *Flange* adalah mekanisme pengencangan yang tidak permanen, dapat dibongkar dan dipasang dengan memanfaatkan baut sebagai media pengencang. Pipa yang menggunakan *flange* sebagai sambungannya, biasanya pipa tersebut nantinya akan dilakukan *maintenance*, jadi agar mudah di bongkar dan dipasang kembali. *Flange* yang digunakan untuk menyambungkan antar pipa pun akan berbeda beda jenisnya.

d. Sambungan *Butt Fusion*

Sambungan *Butt Fusion* adalah penyambungan pipa/*fitting* HDPE yang menggunakan teknik pemanasan dimana ujung kedua bagiannya dipertemukan dan dipanaskan serta

menggunakan tekanan hidrolik. Penyambungan *butt fusion* kadang kala membutuhkan *fitting butt fusion* yang terbuat dari *polyethylene*.

3.11.4. Asesoris Pipa

Asesoris pipa distribusi terdiri atas *valve* dan *fitting*. *Valve* adalah perangkat yang terpasang pada sistem perpipaan, yang berfungsi untuk mengatur, mengontrol dan mengarahkan laju aliran fluida dengan cara membuka, menutup atau mengalirkan sebagian fluida. *Fitting* adalah perangkat yang berfungsi menyambungkan dua pipa atau lebih. Jenis – jenis asesoris pipa antara lain:

- a. *Gate valve*; berfungsi untuk mengontrol arah aliran dalam pipa.
- b. *Air release valve*; berfungsi untuk melepaskan udara yang ada dalam aliran air. *Air release valve* dipasang pada setiap jalur pipa tinggi dan wilayah yang mempunyai tekanan lebih dari 1 atm.
- c. *Blow off valve*; merupakan *gate valve* yang dipasang pada setiap *dead end* atau titik terendah dari setiap jalur pipa.
- d. *Check valve* atau *non return valve*; merupakan *valve* yang dipasang untuk pengaliran satu arah. Tujuannya untuk mencegah pukulan (*water hammer*) akibat aliran balik.
- e. *Reducer – Increaser*; *increaser* untuk menyambung pipa dari diameter kecil ke diameter besar sedangkan *reducer* untuk menyambung dua pipa dari diameter besar ke diameter kecil.
- f. *Bend* Merupakan asesoris untuk belokan pipa. Sudut belokan pipa yang umumnya digunakan 90°; 45°; 22,5° dan 11,25°.
- g. *Tee*; berfungsi untuk menyambung pipa pada percabangan.
- h. *Tapping band*; asesoris yang dipasang pada tempat yang perlu disadap dan untuk dialirkan ke tempat lain.

3.12. Program EPANET 2.0

EPANET 2.0 adalah aplikasi computer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecenderungan kualitas air yang mengalir di dalam jaringan pipa. Jaringan itu sendiri terdiri dari pipa, *node* (titik koneksi pipa), pompa, katup, dan tangki air atau *reservoir*. EPANET 2.0 mengidentifikasi aliran air di tiap pipa,

kondisi tekanan air di tiap titik dan kondisi konsentrasi bahan kimia yang mengalir di dalam pipa selama dalam periode pengaliran. EPANET 2.0 didesain sebagai aplikasi untuk menganalisis pergerakan dan kandungan air minum dalam jaringan distribusi. Sebagai contoh untuk pembuatan desain, kalibrasi model hidrolis, analisa sisa khlor, dan analisa pelanggan. EPANET 2.0 dapat membantu dalam *me-manage* strategi untuk merealisasikan kualitas air dalam suatu sistem (Rossman, 2000). Garis besar tahap – tahap pengoperasian aplikasi EPANET 2.0 adalah sebagai berikut:

- a. Menggambar jaringan yang menjelaskan sistem distribusi atau mengambil dasar jaringan sebagai *file text*
- b. Mengedit *properties* dari *object*
- c. Menggambarkan bagaimana sistem beroperasi
- d. Memilih tipe analisis
- e. Menjalankan (*run*) analisis hidrolis/kualitas air
- f. Melihat dan mengevaluasi hasil dari analisis

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4

METODE PERENCANAAN

4.1. Umum

Metode perencanaan memiliki peranan penting dalam suatu perencanaan. Maksud dari adanya metode perencanaan ini adalah memberikan gambaran mengenai cara dan langkah – langkah yang akan digunakan dalam perencanaan, sehingga sesuai dengan tujuannya.

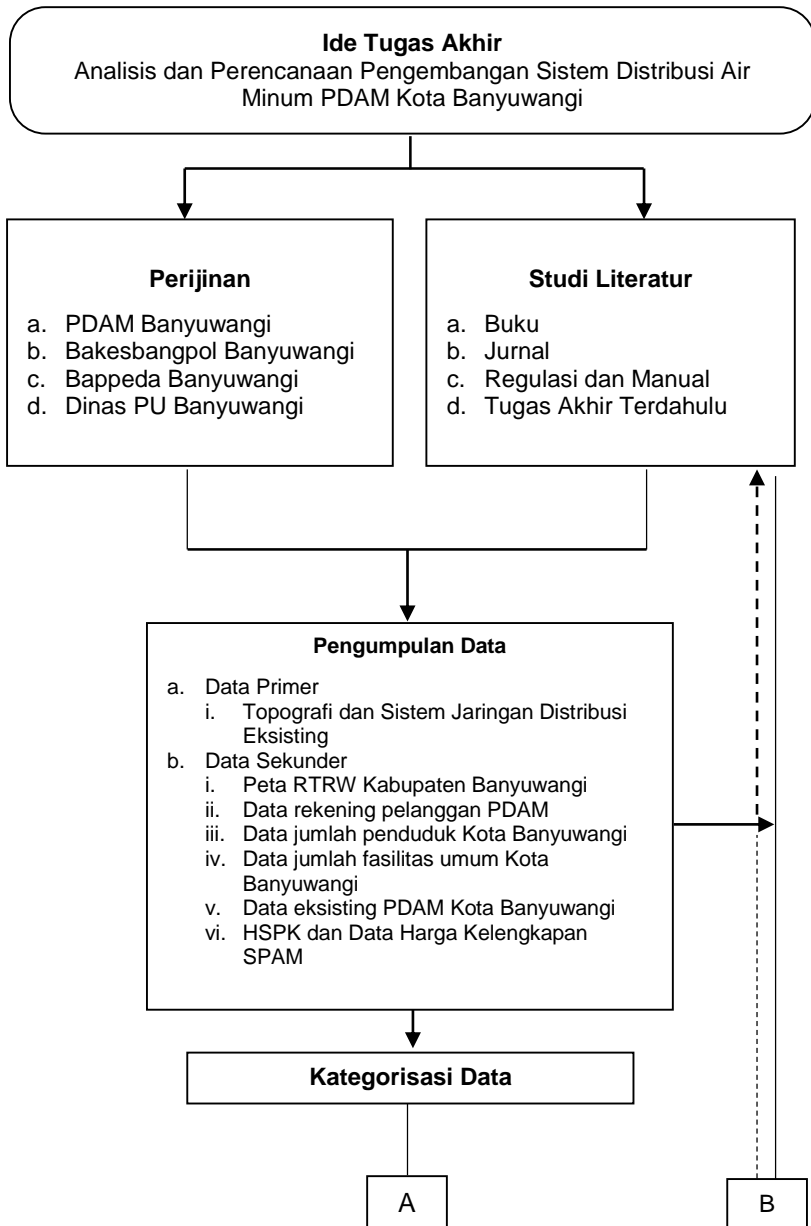
Analisis dan perencanaan Tugas Akhir ini akan dilaksanakan di Ibukota Kabupaten wilayah pelayanan PDAM Kabupaten Banyuwangi, meliputi kecamatan Banyuwangi, kecamatan Giri, kecamatan Glagah, kecamatan Kalipuro dan kecamatan Kabat. Periode perencanaan pengembangan distribusi PDAM adalah selama 10 tahun terbagi dalam dua tahap yang mengikuti rencana pengembangan tata ruang kota.

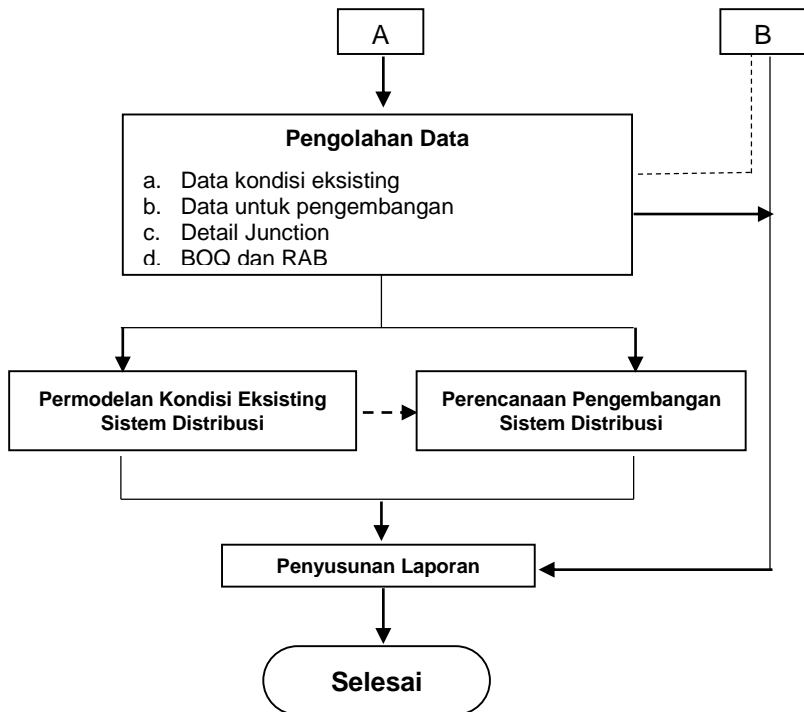
4.2. Kerangka Perencanaan

Kerangka perencanaan merupakan acuan pelaksanaan perencanaan secara ringkas yang disusun berdasarkan adanya permasalahan dan mencapai tujuan perencanaan. Penyusunan kerangka perencanaan disusun dengan tujuan sebagai berikut:

- a. Sebagai gambaran awal mengenai tahapan perencanaan secara sistematis
- b. Mengetahui tahapan kerja yang harus dilakukan dalam melaksanakan perencanaan
- c. Mengetahui hal – hal yang berkaitan dengan pelaksanaan perencanaan
- d. Memperkecil dan menghindari kesalahan yang mungkin terjadi dalam melaksanakan perencanaan

Diagram alir metode pelaksanaan perencanaan yang disusun untuk mempermudah pelaksanaan perencanaan ditunjukkan pada Gambar 4.1





Gambar 4. 1 Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir

4.3. Tahapan Perencanaan

Tahapan perencanaan berisi penjabaran detail tentang kerangka perencanaan dan langkah – langkah yang dilakukan selama proses perencanaan berlangsung.

4.3.1. Ide Tugas Akhir

Ide tugas ini adalah tentang Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi. Ide muncul dikarenakan adanya *gap* antara kondisi ideal dengan kondisi riil. Kondisi ideal yang dimaksud adalah sesuai dengan RPAM dengan prinsip 4K. Sementara masih terdapat permasalahan pada sistem distribusi air minum PDAM di wilayah Kota Banyuwangi. Fokus permasalahan yang diambil terkait dengan kuantitas dan kontinuitas pelayanan. Jumlah air

yang didistribusikan masih dibawah kebutuhan pelanggan dan kontinuitas pengaliran yang tidak terpenuhi selama 24 jam sehari. Analisis dibutuhkan untuk mengidentifikasi penyebab permasalahan tersebut hingga ditemukan solusi yang tepat. Selain itu, cakupan pelayanan yang masih dibawah kriteria perkotaan memerlukan rencana pengembangan. Rencana pengembangan dapat dilakukan oleh PDAM dengan optimalisasi sumber yang sudah ada dan pembukaan sumber baru.

4.3.2. Perijinan

Proses perijinan dilakukan dengan pembuatan proposal dan surat pengantar dari Jurusan Teknik Lingkungan ITS yang ditujukan kepada pihak terkait. Pihak yang dimaksudkan antara lain PDAM Kabupaten Banyuwangi, Bakesbangpol Kabupaten Banyuwangi, Bappeda Kabupaten Banyuwangi dan BPS Kabupaten Banyuwangi. PDAM Kabupaten Banyuwangi merupakan pihak yang bertanggung jawab dalam pengelolaan distribusi di kawasan Kota Banyuwangi. Perijinan yang ditujukan kepada pihak PDAM Kabupaten Banyuwangi adalah untuk memperoleh data kondisi eksisting sistem distribusi air minum di Kota Banyuwangi serta ijin survei kondisi lapangan. Badan Kesatuan Bangsa dan Politik (Bakesbangpol) Kabupaten Banyuwangi bertugas melaksanakan penyusunan dan pelaksanaan kebijakan daerah yang bersifat spesifik. Perijinan yang ditujukan kepada pihak Bakesbangpol Kabupaten Banyuwangi adalah ijin untuk memperoleh rujukan ke Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Banyuwangi. Bappeda Kabupaten Banyuwangi bertugas untuk melakukan penyusunan dan pelaksanaan kebijakan daerah di bidang perencanaan pembangunan daerah. Perijinan yang ditujukan kepada Bappeda Kabupaten Banyuwangi adalah ijin untuk memperoleh peta Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Kabupaten Banyuwangi serta data Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kota Banyuwangi.

4.3.3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan dasar teori yang mendukung Tugas Akhir ini. Sumber literatur yang digunakan berasal dari buku, jurnal, prosiding, artikel serta referensi lainnya (regulasi, manual, brosur dan sejenisnya). Studi literatur juga

dilakukan dengan membaca laporan Tugas Akhir sejenis yang telah dilakukan sebelumnya. Laporan Tugas Akhir yang sejenis diharapkan dapat memberi gambaran pelaksanaan dan penyelesaian laporan tugas akhir ini. Pelaksanaan studi literatur dilakukan mulai dari awal disusunnya proposal ini hingga selesainya Tugas Akhir.

4.3.4. Pengumpulan Data

Data – data yang dikumpulkan untuk pelaksanaan perencanaan ini berupa data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diambil secara langsung pada lokasi pelayanan PDAM Kota Banyuwangi serta wilayah yang akan dikembangkan di Kota Banyuwangi. Data primer yang diambil antara lain:

i. Topografi dan Sistem Jaringan Distribusi Eksisting

Observasi meliputi kondisi jalan, pola atau kondisi permukiman, pengukuran jaringan pipa eksisting dan juga elevasi kondisi wilayah perencanaan. Data kondisi topografi dapat diperoleh menggunakan alat bantu berupa *Global Positioning System* (GPS). Data elevasi diambil pada *node* / titik – titik percabangan jaringan. Tujuannya adalah untuk mengetahui beda tinggi dan jarak antar titik. GPS memberikan informasi tentang koordinat lokasi pengamatan. Hal tersebut memberikan kemudahan bagi perencana untuk menggambarkan kondisi lapangan pada peta maupun membuat permodelan jaringan PDAM. GPS dapat diperoleh dari laboratorium di ITS maupun tempat penyewaan GPS.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diambil dari data yang sudah ada sebelumnya dan data yang diujikan. Data sekunder yang digunakan antara lain:

i. Kebutuhan Air

Pengumpulan data kebutuhan air diperoleh dari data yang dimiliki oleh PDAM Kota Banyuwangi melalui pengecekan rekening air pelanggan. Pengumpulan data kebutuhan air bertujuan untuk menentukan besarnya kebutuhan per orang tiap hari. Data yang dikumpulkan adalah pada wilayah yang

terlayani selama 24 jam per hari sehingga dapat dianalisis kebutuhan air riil masyarakat pelanggan PDAM.

ii. Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Banyuwangi

Peta RTRW Kabupaten Banyuwangi digunakan untuk menentukan daerah yang akan dikembangkan. Peta RTRW berfungsi untuk mengetahui kesesuaian rencana pengembangan pemerintah Kabupaten Banyuwangi dengan rencana pengembangan sistem distribusi PDAM Kabupaten Banyuwangi.

iii. Jumlah Penduduk dan Fasilitas Umum Kota Banyuwangi

Data jumlah penduduk digunakan untuk memproyeksikan jumlah penduduk selama rencana tahun perencanaan, sehingga diperoleh prakiraan kebutuhan air penduduk di daerah yang akan dikembangkan. Data yang dibutuhkan adalah data jumlah penduduk per kelurahan di lima kecamatan dalam wilayah perencanaan dalam kurun waktu lima tahun ke belakang. Jumlah fasilitas umum diperlukan untuk mengetahui kebutuhan air non-domestik di daerah analisis dan rencana pengembangan.

iv. Data Teknis PDAM Kota Banyuwangi

Data teknis meliputi persentase pelayanan, skema distribusi, jenis dan kondisi pipa jaringan distribusi, tingkat kehilangan air serta data teknis distribusi. Data ini digunakan untuk menganalisis permasalahan yang dialami oleh sistem jaringan distribusi air minum serta potensi pengembangannya.

v. HSPK dan Data Harga Kelengkapan SPAM

HSPK (Harga Satuan Pokok Kegiatan) dan data harga kelengkapan SPAM digunakan untuk merencanakan Rencana Anggaran Biaya pengembangan SPAM Kota Banyuwangi sebagai lingkup aspek finansial perencanaan. HSPK yang digunakan adalah HSPK Kota Surabaya dengan pertimbangan kelengkapan data dan letak geografis yang dekat dengan wilayah perencanaan. Data harga kelengkapan SPAM yang dimaksud meliputi seluruh perlengkapan ataupun unit bangunan yang diperlukan dalam perencanaan SPAM. Kedua data ini dapat diperoleh dengan mengunduh pada situs – situs yang terkait.

4.3.5. Kategorisasi Data

Data – data yang telah dikumpulkan kemudian disortir dan dikategorikan sesuai jenis data, baik itu primer maupun sekunder. Pemilahan dan pengkategorian ini bertujuan untuk menyeleksi data yang digunakan dalam Tugas Akhir. Data yang diperoleh dapat dibagi menjadi dua kategori yakni data untuk analisa kondisi eksisting dan perencanaan pengembangan sistem distribusi.

4.3.6. Pengolahan Data

a. Proyeksi Penduduk dan Fasilitas Umum

Proyeksi penduduk dilakukan untuk memperkirakan jumlah penduduk yang akan dilayani pada masa mendatang. Proyeksi penduduk dilakukan untuk 10 tahun yang akan datang, namun dilakukan dalam dua tahap setiap 5 tahun. Metode proyeksi yang akan digunakan adalah metode Aritmatik, Geometrik dan *Least Square*. Ketiga metode tersebut akan dipilih satu yang sesuai. Proyeksi fasilitas umum disesuaikan dengan rencana pengembangan daerah. Fasilitas umum yang direncanakan dalam pengembangan sistem distribusi pada Tugas Akhir ini adalah sekolah, fasilitas kesehatan, kawasan perniagaan dan industri.

b. Kebutuhan Air

Kebutuhan air untuk sistem distribusi ini, dengan menggunakan debit jam puncak. Kebutuhan air yang diperhitungkan adalah kebutuhan air domestik, non-domestik dan estimasi kebocoran. Kebutuhan air domestik didapatkan dari proyeksi penduduk, sementara non-domestik didapatkan dari proyeksi fasilitas umum. Estimasi tingkat kebocoran air dapat dihitung berdasarkan jumlah air yang diproduksi oleh PDAM Kabupaten Banyuwangi dan air yang terjual ke pelanggan. Faktor jam puncak ditentukan dengan melihat kondisi realita di lapangan. Cara lain yang dapat digunakan adalah dengan berdasarkan faktor skala. Kebutuhan air setiap orang dan fasilitas umum, dapat diperkirakan dengan data sekunder dari PDAM. Data yang dapat digunakan sebagai acuan adalah rekapan penggunaan air oleh pelanggan untuk setiap golongan dan jenis fasilitas per bulan.

c. Analisis Langelier Saturation Index

Analisis Langelier Saturation Index berguna untuk mengetahui potensi korosi dan pembentukan kerak pada pipa dalam sistem distribusi akibat kualitas air yang didistribusikan. Analisis ini diperlukan untuk mengoptimalkan pengembangan jaringan dengan dapat menekan tingkat kehilangan air akibat kebocoran pipa yang disebabkan oleh korosi dan pembentukan kerak dalam pipa.

d. Sistem Distribusi dan Tingkat Pelayanan

Keadaan eksisting di tingkat pelanggan dapat diketahui dari hasil *running* menggunakan *software* EPANET 2.0 sistem distribusi yang ditinjau adalah jaringan pipa yang tidak memenuhi kriteria berdasarkan Pedoman / Petunjuk Teknis. Perencanaan wilayah pengembangan disesuaikan dengan ketersediaan air dibandingkan dengan tingkat kebutuhan pada tahun perencanaan. Wilayah pengembangan disesuaikan dengan RDTR Kota Banyuwangi dan rencana pengembangan PDAM Kabupaten Banyuwangi.

4.3.7. Permodelan Kondisi Eksisting Sistem Distribusi

Data – data yang telah lengkap, kemudian diaplikasikan menggunakan *software* EPANET 2.0 untuk melakukan pengolahan data. Data – data yang dimasukkan ke dalam *software* EPANET 2.0 adalah data primer dan data sekunder. Hasil *running* EPANET 2.0 berupa kecepatan aliran, tekanan air dalam pipa, dan lain – lain. Hasil *running* EPANET 2.0 akan digunakan untuk mengevaluasi kondisi eksisting jaringan pipa dengan cara membandingkan kondisi eksisting distribusi dengan sistem yang ideal (memenuhi kriteria desain). Evaluasi jaringan eksisting juga didukung dengan pengamatan langsung di lapangan.

4.3.8. Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi

Pengembangan sistem distribusi ini dilakukan berdasarkan beberapa pertimbangan yang meliputi kebijakan strategis daerah bidang SPAM, tata guna lahan, rencana tata ruang Kabupaten Banyuwangi, dan pengamatan kondisi lapangan yang ada. Perencanaan pengembangan ini diupayakan tidak mengubah kondisi eksisting yang telah ada. Hal tersebut dikarenakan pertimbangan teknis dan juga ekonomi dalam penggantian pipa eksisting. Pada pengembangan ini ditentukan daerah yang akan

dikembangkan. Pengembangan dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahun 2017 – 2021 dan tahun 2021 – 2026 disesuaikan dengan RDTR Kota Banyuwangi. *Software* EPANET 2.0 digunakan untuk membuat skema rencana pengembangan dikarenakan hasilnya yang akurat dan mudah diaplikasikan.

4.3.9. Penyusunan Laporan

Seluruh data yang diperlukan serta hasil analisis dan perencanaan dicantumkan dalam laporan Tugas Akhir. Hasil analisis dan perencanaan yang tercantum dalam laporan sesuai dengan ruang lingkup perencanaan. Sistematika laporan disesuaikan dengan Pedoman Penyusunan Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS. Sistematika laporan Tugas Akhir terdiri atas tiga bagian besar yakni bagian awal, bagian inti/pokok dan bagian akhir. Penyusunan laporan menghasilkan kesimpulan yang menjawab rumusan masalah pelaksanaan Tugas Akhir.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisis Kondisi Eksisting Sistem Distribusi

Analisis kondisi eksisting sistem distribusi meliputi kebutuhan air (*demand*), kapasitas produksi (*supply*) dan kehilangan air pada jaringan distribusi di wilayah Kota Banyuwangi. Data – data yang diperlukan diperoleh dari data sekunder dari PDAM Banyuwangi, serta dilakukan pengecekan langsung di lapangan. Data teknis lain yang dikumpulkan berupa koordinat dan elevasi sumber air PDAM, bangunan pelengkap sistem distribusi dan beberapa titik di wilayah pelayanan. Data teknis tersebut diperlukan untuk melakukan analisis sistem distribusi menggunakan EPANET 2.0. Analisis EPANET 2.0 juga memerlukan input data berupa data diameter pipa dan koefisien kekasaran pipa yang diperoleh dari PDAM Banyuwangi.

Analisis juga dilakukan terhadap kualitas air untuk mengetahui potensi pembentukan kerak dan karat pada pipa di jaringan distribusi PDAM. Analisis menggunakan metode perhitungan Langelier Saturation Index. Analisis Langelier Saturation Index memerlukan input data berupa kesadahan kalsium, pH, zat padat terlarut (TDS), alkalinitas dan temperatur air. Air yang diuji adalah air sumber PDAM. Data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari PDAM Banyuwangi.

5.1.1. Tingkat Pelayanan

Data dari PDAM Banyuwangi menunjukkan bahwa pada tahun 2016, terdapat 28.824 sambungan rumah (SR) domestik. Satu unit SR melayani satu Kepala Keluarga (KK). Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Banyuwangi, jumlah KK di wilayah Kota Banyuwangi pada tahun 2015 sebanyak 83.801 KK. Jumlah penduduk di Kota Banyuwangi secara keseluruhan pada tahun 2015 sebesar 320.833 jiwa. Dengan membandingkan jumlah KK dan jumlah penduduk di Kota Banyuwangi, dapat diperoleh rasio jumlah penduduk per KK. Perhitungan rasio jumlah penduduk per KK Kota Banyuwangi adalah sebagai berikut

$$\text{Rasio orang/KK} = \frac{\text{Jumlah penduduk Kota Banyuwangi}}{\text{Jumlah KK Kota Banyuwangi}}$$

=

$$\frac{320.833 \text{ orang}}{83.801 \text{ KK}} \\ = 3,83 \text{ orang/KK} \approx 4 \text{ orang/KK}$$

Jadi, rasio jumlah penduduk per KK Kota Banyuwangi pada tahun 2015 adalah sebesar 4 orang/KK. Rasio tersebut dianggap konstan untuk tahun – tahun selanjutnya, sehingga digunakan untuk perhitungan dalam tugas akhir ini. Jumlah penduduk di wilayah administrasi yang terlayani PDAM sebanyak 210.094 jiwa. Persentase tingkat pelayanan PDAM Kota Banyuwangi dapat dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{n Penduduk Terlayani} &= \text{Jumlah SR} \times \text{Rasio n penduduk per KK} \\ &= 28.824 \times 4 \text{ jiwa} \\ &= 115.296 \text{ jiwa} \\ \text{Persentase pelayanan} &= \frac{\text{n Penduduk Terlayani}}{\text{n wilayah terlayani}} \times 100 \% \\ &= \frac{115.296 \text{ jiwa}}{210.745 \text{ jiwa}} \times 100 \% \\ &= 54,7 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas diketahui tingkat pelayanan PDAM di Kota Banyuwangi sebesar 54,7%. Nilai tersebut masih kurang dari target pemerintah pelayanan penyediaan air perpipaan kategori kota adalah sebesar 80%. Untuk itu diperlukan peningkatan cakupan pelayanan sistem distribusi air minum.

Pada Tugas Akhir ini tidak diketahui data sebaran persentase pelayanan untuk setiap kelurahan. Untuk itu dalam perhitungan selanjutnya tingkat pelayanan untuk tiap kelurahan yang telah terlayani disamaratakan yakni sebesar 54,7 %.

5.1.2. Analisis Kebutuhan Air

Kebutuhan air terdiri atas kebutuhan domestik dan non-domestik. Data yang dianalisis diperoleh dari PDAM Banyuwangi khususnya pada daerah pelayanan Kota Banyuwangi selama tahun 2016. Kebutuhan air domestik berupa penggunaan pada rumah tempat tinggal sementara kebutuhan non-domestik terdiri atas penggunaan komersial, fasilitas umum, institusi pemerintahan dan hidran.

Debit kebutuhan air domestik dapat dihitung berdasarkan data rata – rata pemakaian air per bulan yang tercatat di PDAM Kota Banyuwangi. Jumlah pelanggan / SR domestik adalah sebesar 28.824 SR dengan rata – rata pemakaian per bulan

adalah sebesar 19,28 m³/unit.bulan. Maka debit (Q) kebutuhan air domestik dalam satuan liter/detik dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q &= \text{Jumlah pelanggan} \times \text{Rata – rata pemakaian} \\ &= 28.824 \text{ SR} \times 19,28 \text{ m}^3/\text{unit.bulan} \\ &= 555.702 \text{ m}^3/\text{bulan} \end{aligned}$$

Apabila dianggap dalam satu bulan terdapat 31 hari, maka kebutuhan air menjadi:

$$\begin{aligned} Q &= \frac{Q \text{ dalam m}^3/\text{bulan}}{(n \text{ hari per bulan} \times 86.400)} \times 1000 \text{ liter/m}^3 \\ &= \frac{555.702 \text{ m}^3/\text{bulan}}{(31 \times 86.400) \text{ detik/bulan}} \times 1000 \text{ liter/m}^3 \\ &= 207,48 \text{ liter/detik} \end{aligned}$$

Perhitungan diatas dilakukan kepada setiap kategori pelanggan sehingga diperoleh debit penggunaan dalam satuan liter/detik. Detail data penggunaan air dapat dilihat pada Tabel 5.1

Tabel 5. 1 Kebutuhan Air Eksisting

Kategori	Jumlah Pelanggan	Rata-Rata Pemakaian (m ³ /unit.bulan)	Q demand (L/detik)
Rumah Tangga (SR)	28.824	19,28	207,48
Hotel	28	172,50	1,80
Objek Pariwisata	44	19,40	0,32
Rumah Sakit	22	65,00	0,53
Tempat Beribadah	171	28,00	1,79
Hidran	28	41,00	0,43
Pertokoan	5	1,00	0,00
Industri	15	39,80	0,22
Instansi Pemerintah	130	63,28	3,07
Jumlah	29.267	449,26	215,64

Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa kebutuhan air total untuk wilayah pelayanan PDAM Kota Banyuwangi 215,64 l/s. Pemenuhan kebutuhan air untuk kategori domestik oleh PDAM Banyuwangi sudah memenuhi RPAM yakni sebesar 19,28 m³/KK.bulan dengan syarat minimal sebesar 10 m³/KK.bulan. Kemudian data dari PDAM diolah untuk diketahui debit kebutuhan per unit per hari. Data kebutuhan air per unit penting untuk perhitungan kebutuhan air eksisting dan pengembangannya.

Berikut adalah contoh perhitungan kebutuhan air untuk kebutuhan domestik:

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah orang/SR} &= 4 \text{ orang/SR} \\
 \text{Rata – rata pemakaian unit per bulan} &= 19,28 \text{ m}^3/\text{unit.bulan} \\
 \text{Jumlah hari dalam 1 bulan} &= 31 \text{ hari} \\
 \text{Debit per unit} &= \frac{\text{Rata-rata pemakaian per bulan} \times 1000 \text{ L/m}^3}{\text{Jumlah hari dalam sebulan} \times \text{jumlah orang/SR}} \\
 &= \frac{19,28 \text{ m}^3/\text{unit.bulan} \times 1000 \text{ L/m}^3}{31 \times 4} \\
 &= 155,5 \text{ L/orang.hari} \approx 156 \text{ L/orang.hari}
 \end{aligned}$$

Jadi kebutuhan air domestik adalah sebesar 156 L/orang/hari. Nilai tersebut lebih besar dibanding kebutuhan air minimal untuk kategori kota sedang yakni 100 L/orang.hari, sehingga nilai tersebut digunakan sebagai standar pelayanan PDAM Kota Banyuwangi. Secara lengkap, perhitungan kebutuhan air per kategori pelanggan dapat dilihat pada Tabel 5.2

Tabel 5. 2 Kebutuhan Air per Kategori Pelanggan

Kategori	Rata-Rata Pemakaian (m ³ /unit.bulan)	Q per unit	Satuan
Rumah Tangga (SR)	19,28	156	L/orang.hari
Hotel	172,50	5.565	L/unit.hari
Objek Pariwisata	19,40	626	L/unit.hari
Rumah Sakit	65,00	2.097	L/unit.hari
Tempat Beribadah	28,00	904	L/unit.hari
Hidran	41,00	1.323	L/unit.hari
Pertokoan	1,00	33	L/unit.hari
Industri	39,80	1.284	L/unit.hari
Instansi Pemerintah	63,28	2.042	L/unit.hari

Secara administratif, PDAM melayani 31 dari 59 kelurahan dalam lima kecamatan di wilayah pelayanan Kota Banyuwangi. Rincian kebutuhan air per kelurahan dapat dilihat pada Lampiran A. Wilayah pelayanan per kelurahan dan debit kebutuhan dapat dilihat pada Tabel 5.3. Data debit kebutuhan per kelurahan diperlukan untuk analisis menggunakan EPANET 2.0 dalam penentuan blok pelayanan distribusi.

Tabel 5. 3 Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik per Kelurahan

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	ΣQ per kelurahan (L/hari)	ΣQ per kelurahan (L/s)
1	Banyuwangi	Pakis	408.869	4,73
2		Sobo	680.461	7,88
3		Kebalenan	674.563	7,81
4		Penganjuran	503.906	5,83
5		Tukangkayu	767.370	8,88
6		Kertosari	586.465	6,79
7		Karangrejo	862.528	9,98
8		Kepatihan	414.026	4,79
9		Pandanrejo	368.353	4,26
10		Singonegaran	469.656	5,44
11		Temenggungan	211.400	2,45
12		Kampung Melayu	275.883	3,19
13		Kampung Mandar	333.140	3,86
14		Lateng	720.512	8,34
15		Singotrunan	762.319	8,82
16		Pengantingan	519.593	6,01
17		Sumberejo	449.108	5,20
18		Tamanbaru	642.546	7,44
19	Giri	Boyolangu	449.869	5,21
20		Mojopanggung	482.598	5,59
21		Penataban	572.559	6,63
22		Giri	397.353	4,60
23	Glagah	Bakungan	428.674	4,96
24		Banjarsari	550.749	6,37
25	Kalipuro	Kalipuro	1.122.531	12,99
26		Klatak	1.376.656	15,93
27		Ketapang	1.474.033	17,06
28		Bulusan	622.045	7,20
29	Kabat	Dadapan	569.802	6,59
30		Kedayunan	458.154	5,30
31		Kalirejo	476.161	5,51
Jumlah			18.631.882	215,65

5.1.3. Analisis Kehilangan Air

Kehilangan air yang dianalisis dalam laporan ini berupa kebocoran pada pipa ataupun sambungan dan asesoris pipa.

Jumlah kehilangan air dapat diketahui melalui perbandingan jumlah air yang didistribusikan dari sumber hingga sampai ke pelanggan. Perhitungan didasarkan pada data penjualan air yang diperoleh dari PDAM Kota Banyuwangi.

Data dari PDAM Banyuwangi pada tahun 2016 jumlah air yang didistribusikan PDAM sebanyak 9.626.326 m³/tahun, sementara jumlah air yang sampai ke pelanggan dari data meter air sebesar 6.930.955 m³/tahun. Jumlah air yang hilang merupakan selisih antara jumlah air yang diproduksi dan jumlah air yang dikonsumsi. Kehilangan air dan persentasenya dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Kehilangan air} &= \sum \text{air produksi} - \sum \text{air konsumsi} \\
 &= (9.626.326 - 6.930.955) \text{ m}^3/\text{tahun} \\
 &= 2.695.371 \text{ m}^3/\text{tahun} \\
 \% \text{ kehilangan air} &= \frac{\sum \text{air produksi} - \sum \text{air konsumsi}}{\sum \text{air produksi}} \times 100\% \\
 &= \frac{2.695.371 \text{ m}^3/\text{tahun}}{9.626.326 \text{ m}^3/\text{tahun}} \times 100\% = 27,9 \%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, dapat diketahui bahwa jumlah air yang hilang dalam setahun selama 2016 adalah sebesar 2.695.371 m³/tahun atau sebesar 27,9 %.

Kehilangan air yang terjadi menyebabkan kerugian pada PDAM Banyuwangi. Penyebab kehilangan air dapat dikarenakan berbagai faktor seperti usia pipa, pemasangan asesoris/sambungan dan korosi. Semakin tua usia pipa, maka kekuatannya semakin menurun sehingga berpotensi besar mengalami kebocoran. Pemasangan asesoris/sambungan yang kurang baik juga dapat menyebabkan kehilangan air. Pada sistem jaringan distribusi ditemukan beberapa kebocoran pada valve pada jembatan pipa. Salah satu contohnya dapat dilihat pada Gambar 5.1. Korosi pipa disebabkan karena kualitas air yang dapat menyebabkan karat. Upaya yang dapat dilakukan untuk menekan tingkat kebocoran yang dapat dilakukan adalah penggantian pipa dengan usia tua atau mengalami korosi serta pengecekan dan perbaikan pada pemasangan asesoris/sambungan pipa pada jaringan distribusi.

Kebocoran pipa menyebabkan meningkatnya kebutuhan air wilayah pelayanan. Sistem jaringan distribusi Banyuwangi yang saling terkoneksi menyebabkan persentase kebocoran sebesar

27,9 % dialami oleh wilayah pelayanan. Maka, kebutuhan air per kelurahan dengan adanya kebocoran dapat dilihat pada Tabel 5.4.



Gambar 5. 1 Kebocoran Pada Valve Jembatan Pipa

Tabel 5. 4 Kebutuhan Air Total Wilayah Pelayanan

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	ΣQ per kelurahan (L/s)	Kebocoran	Total Kebutuhan Air
1	Banyuwangi	Pakis	4,73	27,9%	6,56
2		Sobo	7,88		10,92
3		Kebalenan	7,81		10,83
4		Penganjuran	5,83		8,09
5		Tukangkayu	8,88		12,32
6		Kertosari	6,79		9,41
7		Karangrejo	9,98		13,85
8		Kepatihan	4,79		6,65
9		Pandanrejo	4,26		5,91
10		Singonegaran	5,44		7,54
11		Temenggungan	2,45		3,39
12		Kampung Melayu	3,19		4,43
13		Kampung Mandar	3,86		5,35
14		Lateng	8,34		11,57
15		Singotrunan	8,82		12,24
16		Pengantingan	6,01		8,34
17		Sumberejo	5,20		7,21
18		Tamanbaru	7,44		10,31
19	Giri	Boyolangu	5,21		7,22
20		Mojopanggung	5,59		7,75
21		Penataban	6,63		9,19

No. Urut	Kecamatan	Desa/Kelurahan	ΣQ per kelurahan (L/s)	Kebocoran	Total Kebutuhan Air
22	Glagah	Giri	4,60		6,38
23		Bakungan	4,96		6,88
24		Banjarsari	6,37		8,84
25	Kalipuro	Kalipuro	12,99		18,02
26		Klatak	15,93		22,10
27		Ketapang	17,06		23,66
28	Bulusan	Bulusan	7,20		9,99
29		Dadapan	6,59		9,15
30		Kedayunan	5,30		7,35
31	Kabat	Kalirejo	5,51		7,64
Jumlah			215,65		299,09

Jadi, total kebutuhan air Kota Banyuwangi dengan adanya kebocoran adalah sebesar 299,09 L/s. Data pada Tabel 5.4 diatas digunakan untuk analisis kondisi eksisting menggunakan EPANET 2.0

5.1.4. Analisis Kapasitas Produksi

Sumber air baku PDAM di Kota Banyuwangi berasal dari mata air dan sumur bor. Terdapat 8 mata air yang digunakan sebagai sumber air PDAM untuk wilayah pelayanan Kota Banyuwangi. Pada mata air, terdapat bangunan penangkap (*broncaptering*) serta pengukur debit sumber. Salah satu contohnya pada sumber Gedor 1 yang dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5. 2 (a) *Broncaptering* (b) Alat Ukur Debit (Cipolletti)

Setelah melalui alat ukur debit, air masuk ke pipa penerima dan langsung didistribusikan ke sistem jaringan PDAM Kota Banyuwangi. Perhitungan debit pada mata air yang menggunakan sekat Cipolletti seperti pada Gambar 5.2 (b) dapat menggunakan

Persamaan 3.16. Berikut salah satu contoh perhitungan untuk mata air Gedor 1:

$$\begin{aligned}
 \text{Lebar dasar sekat (L)} &= 1 \text{ m} \\
 \text{Tinggi air pada sekat (h)} &= 14 \text{ cm} = 0,14 \text{ m} \\
 \text{Debit (Q)} &= 1,86 \times L \times h^{1,5} \\
 &= 1,86 \times 1 \times 0,14^{1,5} \\
 &= 0,0974 \text{ m}^3/\text{s} \\
 &= 97,4 \text{ L/s} \approx 97 \text{ L/s}
 \end{aligned}$$

Jadi, debit yang dimanfaatkan pada mata air Gedor 1 sebesar 97 L/s. Kapasitas pengambilan air di mata air untuk pelayanan PDAM Kota Banyuwangi memiliki batas pengambilan maksimal yang disepakati sebelum pembuatan *broncaptering*. Pembatasan pengambilan tersebut dikarenakan mata air digunakan juga sebagai irigasi untuk pertanian penduduk di wilayah Kota Banyuwangi.

Penggunaan sumur bor sebagai sumber air yang didistribusikan PDAM adalah sebagai suplai tambahan untuk pelayanan di pusat Kota yang jauh dari mata air. Kapasitas pengambilan pada sumur disesuaikan dengan kebutuhan pelanggan dan berdasarkan pada regulasi pengambilan air tanah. Pada sumur bor, tidak dapat dilakukan perhitungan debit secara langsung sehingga digunakan data yang diperoleh dari PDAM Kota Banyuwangi dari hasil pendataan pada Tahun 2016. Kapasitas pengambilan mata air dan sumur bor untuk pelayanan PDAM Kota Banyuwangi dapat dilihat pada Tabel 5.5

Tabel 5. 5 Kapasitas Pengambilan Sumber Air

No	Nama Sumber	Jenis Sumber	L (m)	H (m)	Q (L/s)
1	Gedor 1	Mata Air	1	0,14	97
2	Gedor 2	Mata Air	1	0,07	34
3	Gedor 3	Mata Air	1	0,05	21
4	Rembesan	Mata Air	–	–	12
5	Seliwung	Mata Air	1	0,06	27
6	Awal	Mata Air	1	0,05	21
7	Gadog	Mata Air	1	0,07	34
8	Jagir	Mata Air	1	0,08	42
9	Kantor PDAM	Sumur Bor	–	–	15

No	Nama Sumber	Jenis Sumber	L (m)	H (m)	Q (L/s)
10	Penataban	Sumur Bor	–	–	12
11	Gajah Mada	Sumur Bor	–	–	15
12	Banjarsari	Sumur Bor	–	–	6
13	Bakungan	Sumur Bor	–	–	5
14	Sobo	Sumur Bor	–	–	8
15	Kabat	Sumur Bor	–	–	10
16	GPI	Sumur Bor	–	–	12
Jumlah					371

Jadi kapasitas produksi PDAM Kota Banyuwangi sebesar 371 L/s. Debit kapasitas produksi telah memenuhi kebutuhan eksisting di wilayah pelayanan PDAM. Pada mata air, potensi penggunaan air sebagai sumber PDAM Kota Banyuwangi dapat ditingkatkan lagi. Hal ini dikarenakan besarnya dan banyaknya debit pada mata air eksisting yang tidak dimanfaatkan. Apabila pengambilan mata air disesuaikan dengan potensi pada mata air, maka cakupan pelayanan PDAM Kota Banyuwangi dapat ditingkatkan.

5.1.5. Koordinat dan Elevasi Muka Tanah Sistem Distribusi

Pengumpulan data koordinat dan elevasi menggunakan alat Global Positioning System (GPS) tipe Garmin 60CSx yang dapat dilihat pada Gambar 5.3. Penggunaan GPS untuk mengetahui koordinat lokasi ditujukan untuk meningkatkan akurasi lokasi dan jarak pada jaringan distribusi. Titik – titik yang dianalisis berupa sumber air PDAM, bangunan pelengkap sistem distribusi dan beberapa lokasi di wilayah pelayanan. Pengecekan elevasi juga dilakukan menggunakan aplikasi Google Earth untuk melengkapi beberapa titik yang diperlukan untuk analisis. Aplikasi Google Eath sudah akurat karena tidak ada perbedaan yang signifikan antara data yang diperoleh melalui GPS dan menggunakan aplikasi Google Earth.

Simbol S pada hasil pembacaan GPS menunjukkan posisi koordinat lintang sementara simbol E menunjukkan posisi koordinat bujur pada lokasi yang dianalisis. Data elevasi yang terbaca pada GPS adalah dalam satuan meter. Radius deviasi minimum pada titik analisis adalah sebesar 2 – 3 meter. Data GPS

untuk sumber air eksisting PDAM dapat dilihat pada Tabel 5.6 sementara data GPS untuk bangunan pelengkap sistem distribusi dapat dilihat pada Tabel 5.7.



Gambar 5. 3 GPS Garmin 60CSx

Tabel 5. 6 Koordinat dan Elevasi Sumber Air

Nama Sumber	Jenis Sumber	Koordinat		Elevasi (m)
		S	E	
Gedor 1	Mata Air	08°09,086 '	114°19,283 '	320
Gedor 2	Mata Air	08°09,089 '	114°19,822 '	321
Gedor 3	Mata Air	08°09,388 '	114°20,182'	272
Rembesan	Mata Air	08°09,079 '	114°19,823 '	321
Seliwung	Mata Air	08°09,302 '	114°18,183 '	441
Awal	Mata Air	08°10,235 '	114°18,189 '	375
Gadog	Mata Air	08°10,443 '	114°17,983 '	384
Jagir	Mata Air	08°10,565 '	114°17,070 '	422
Kantor PDAM	Sumur Bor	08°13,837 '	114°21,770 '	37
Penataban	Sumur Bor	08°12,337 '	114°21,316 '	86
Gajah Mada	Sumur Bor	08°12,392 '	114°21,400 '	70

Nama Sumber	Jenis Sumber	Koordinat		Elevasi (m)
		S	E	
Banjarsari	Sumur Bor	08°12,658 '	114°19,986 '	148
Bakungan	Sumur Bor	08°12,857 '	114°20,707'	85
Sobo	Sumur Bor	08°13,883 '	114°21,734 '	23
Kabat	Sumur Bor	08°15,002 '	114°20,618 '	41
GPI	Sumur Bor	08°15,400 '	114°20,022 '	54

Tabel 5. 7 Koordinat dan Elevasi Bangunan Pelengkap Sistem Distribusi

Bangunan Pelengkap Eksisting		Lokasi		Elevasi (m)
Jenis Bangunan	Nama Bangunan	S	E	
Reservoir	Jambesari	08°11,857 '	114°19,483 '	203
	Banjarsari	08°12,658 '	114°19,986 '	148
	Penataban	08°12,337 '	114°21,316 '	86
	Kalipuro	08°09,653 '	114°20,657 '	223
	Kelir Puan	08°10,569 '	114°19,945 '	215
	Keluncing	08°11,023 '	114°21,139 '	139
Bak Pelepas Tekan	Boyolangu	08°12,257 '	114°20,679 '	114
	Warung Kopat	08°10,763 '	114°20,410 '	177

Data koordinat kemudian diplotkan menggunakan aplikasi Google Earth, sehingga diperoleh gambar lokasi sistem distribusi di wilayah pelayanan PDAM Kota Banyuwangi. Kemudian titik – titik lokasi analisis diplotkan pada peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Banyuwangi untuk wilayah pelayanan PDAM Kota Banyuwangi untuk menyesuaikan dengan rencana pengembangan wilayah. Peta sistem distribusi Kota Banyuwangi dapat dilihat pada Gambar 5.4.

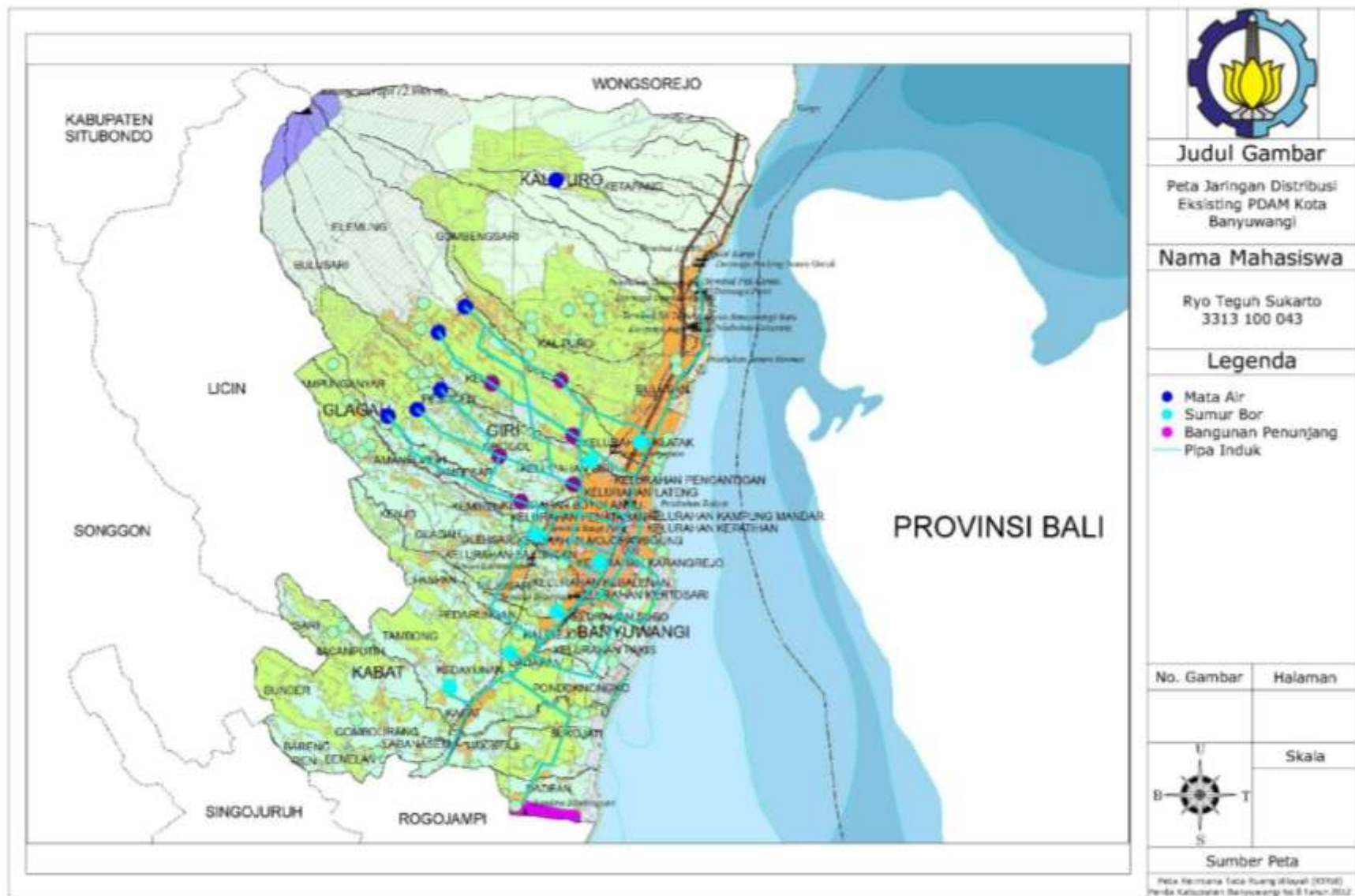
5.1.6. Penentuan Blok dan Debit Pelayanan

Blok pelayanan adalah kawasan jaringan perpipaan air minum yang terdapat di dalam jaringan primer yang ditandai

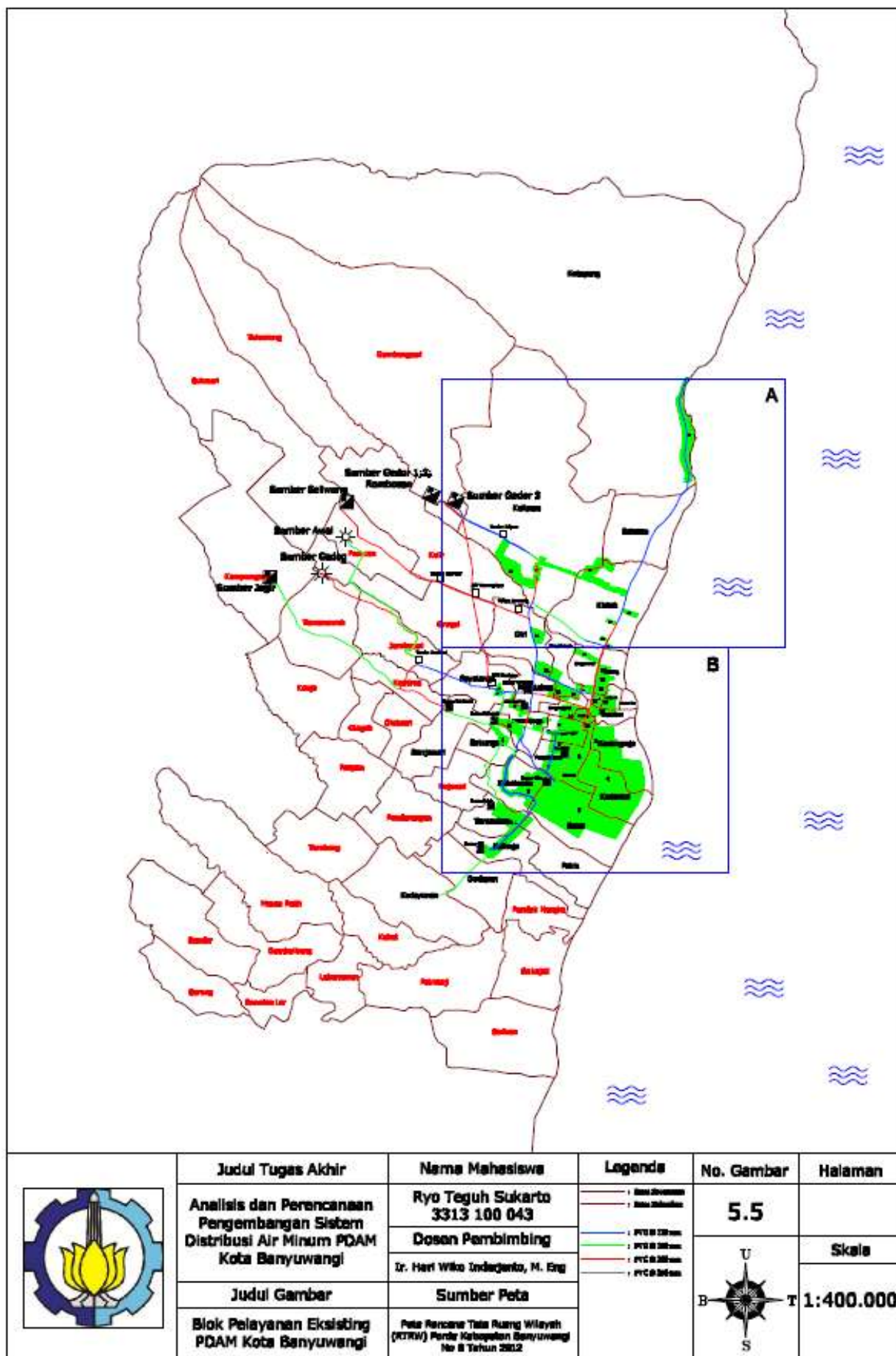
dengan *tapping* pada masing-masing blok. Penentuan pipa primer menentukan lokasi dan luasan blok pelayanan. Kepadatan penduduk dan terdapatnya pipa sekunder dan tersier (sambungan rumah) merupakan faktor penting suatu wilayah dapat dinyatakan dalam satu blok. Penentuan blok pelayanan dilakukan dengan cara melihat percabangan pipa dari pipa primer ke pipa sekunder. Sistem jaringan Kota Banyuwangi memiliki cukup banyak percabangan yang menyebabkan aliran tidak efisien. Sehingga perlu ada pengelompokan dari beberapa tapping tersebut menjadi 1 tapping utama. Sistem distribusi PDAM Kota Banyuwangi dibagi dalam 39 blok. Peta pembagian blok pelayanan PDAM Kota Banyuwangi dapat dilihat pada Gambar 5.5.

Tujuan utama dari penentuan blok pelayanan adalah untuk merencanakan debit yang mengalir pada setiap blok. Debit setiap kelurahan disesuaikan dengan data pada Tabel 5.4. Data tersebut digunakan sehingga dapat memperkirakan debit tapping setiap blok. Penentuan debit dilakukan dengan cara membuat persentase blok yang melayani masing-masing kelurahan. Pembagian blok untuk tiap – tiap kelurahan dapat dilihat pada Tabel 5.8.

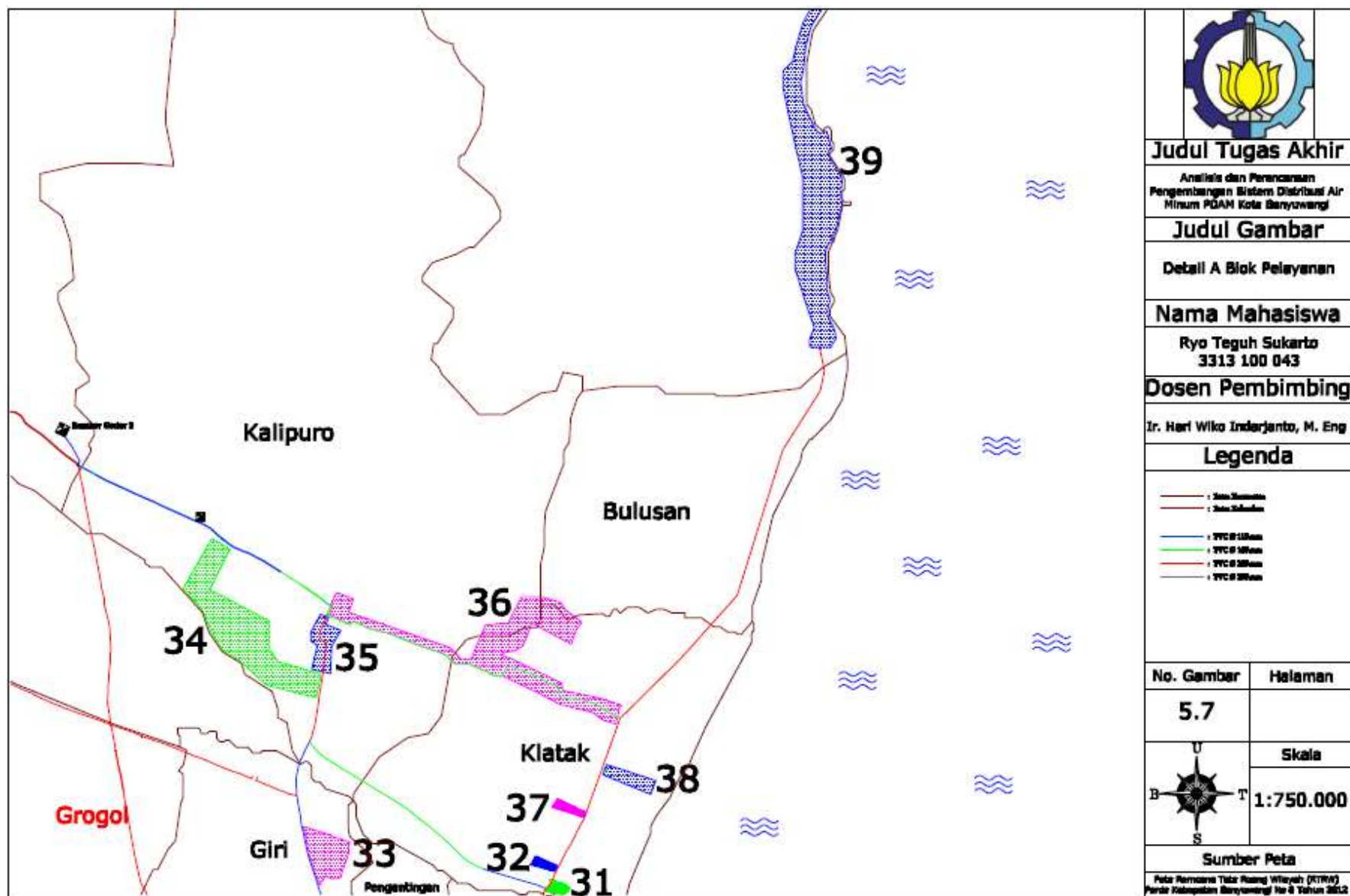
Halaman ini sengaja dikosongkan



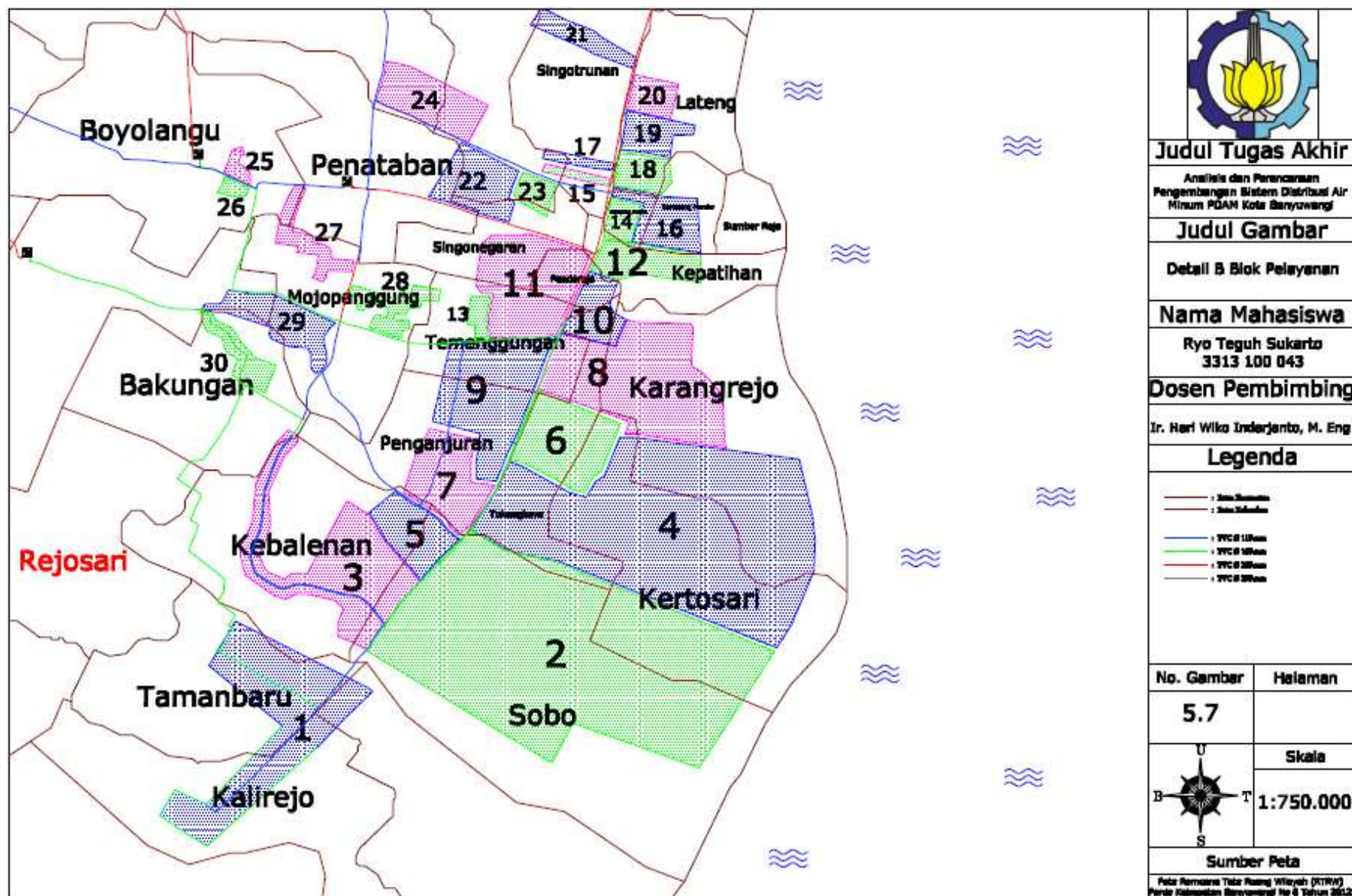
Gambar 5. 4 Peta Jaringan Distribusi



Gambar 5. 5 Blok Pelayanan



Gambar 5. 6 Detail A Blok Pelayanan



Gambar 5. 7 Detail B Blok Pelayanan

Tabel 5. 8 Pembagian Blok Wilayah Pelayanan

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Nama Blok	Persen Blok
1	Banyuwangi	Pakis	Blok 1	100%
2		Sobo	Blok 2	100%
3		Kebalenan	Blok 3	70%
			Blok 5	30%
4		Penganjuran	Blok 7	55%
			Blok 9	45%
5		Tukangkayu	Blok 4	42%
			Blok 6	38%
			Blok 8	10%
			Blok 10	10%
6		Kertosari	Blok 2	30%
			Blok 4	60%
			Blok 6	10%
7		Karangrejo	Blok 4	30%
			Blok 8	65%
			Blok 10	5%
8		Kepatihan	Blok 12	100%
9		Pandanrejo	Blok 11	100%
10		Singonegaran	Blok 11	80%
			Blok 22	15%
			Blok 23	5%
11		Temenggungan	Blok 8	15%
			Blok 9	45%
			Blok 11	30%
			Blok 13	10%
12		Kampung Melayu	Blok 14	70%
			Blok 16	30%
13		Kampung Mandar	Blok 16	85%
			Blok 18	15%
14		Lateng	Blok 18	25%
			Blok 19	60%
			Blok 20	15%
15		Singotrunan	Blok 15	20%
			Blok 17	20%
			Blok 21	60%
16		Pengantingan	Blok 22	50%
			Blok 23	15%

Lanjutan Tabel 5.8

Lampiran Tabel 3.6				
No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Nama Blok	Persen Blok
			Blok 24	35%
17	Giri	Sumberejo	Blok 16	100%
18		Tamanbaru	Blok 1	100%
19		Boyolangu	Blok 25	40%
			Blok 26	30%
			Blok 27	30%
20		Mojopanggung	Blok 27	25%
			Blok 28	30%
			Blok 29	45%
21		Penataban	Blok 22	90%
			Blok 27	10%
22		Giri	Blok 24	55%
			Blok 33	45%
23	Glagah	Bakungan	Blok 29	20%
Blok 30			80%	
24		Banjarsari	Blok 29	100%
25	Kalipuro	Kalipuro	Blok 34	70%
			Blok 35	20%
			Blok 36	10%
26		Klatak	Blok 31	10%
			Blok 32	10%
			Blok 36	50%
			Blok 37	12%
			Blok 38	18%
			Blok 39	100%
27		Ketapang	Blok 39	100%
28		Bulusan	Blok 36	100%
29		Kabat	Dadapan	Blok 1
Kedayunan	Blok 1		100%	
Kalirejo	Blok 1		100%	

Berdasarkan pembagian luasan daerah blok per kelurahan pada Tabel 5.8 maka dapat dihitung debit per blok. Pembagian unit pelayanan dalam blok untuk kebutuhan domestik didasarkan pada jumlah penduduk terlayani dalam kelurahan dikalikan dengan persentase wilayah dalam blok. Sementara untuk kebutuhan non domestik didasarkan pada lokasi unit non domestik pada wilayah kelurahan yang termasuk dalam blok pelayanan. Dalam subbab ini diberikan contoh perhitungan kebutuhan air untuk Blok 2

- a. Nama junction = Blok 2
- b. Daerah pelayanan
 - Kelurahan Sobo
 - Kelurahan Kertosari
- c. Jumlah penduduk terlayani per Kelurahan
 - Kelurahan Sobo = 4.218 orang
 - Kelurahan Kertosari = 3.657 orang
- d. Persen pelayanan per blok
 - Kelurahan Sobo = 100 %
 - Kelurahan Kertosari = 30 %
- e. Jumlah pelanggan dalam blok
 - Kelurahan Sobo
 - 1) Domestik = $100 \% \times 4.218 = 4.218$ orang
 - 2) Hotel = 0 unit
 - 3) Objek Pariwisata = 1 unit
 - 4) Rumah Sakit = 1 unit
 - 5) Tempat Beribadah = 7 unit
 - 6) Hidran = 1 unit
 - 7) Pertokoan = 0 unit
 - 8) Industri = 0 unit
 - 9) Institusi Pemerintah = 7 unit
 - Kelurahan Kertosari
 - 1) Domestik = $30 \% \times 3.657 = 1.097$ orang
 - 2) Hotel = 0 unit
 - 3) Objek Pariwisata = 0 unit
 - 4) Rumah Sakit = 0 unit
 - 5) Tempat Beribadah = 0 unit
 - 6) Hidran = 0 unit
 - 7) Pertokoan = 0 unit
 - 8) Industri = 0 unit
 - 9) Institusi Pemerintah = 0 unit
- f. Debit blok
 Data kebutuhan air riil per unit tercantum pada Tabel 5. 2.
 - Kelurahan Sobo
 - 1) Domestik = $4.218 \text{ orang} \times 156 \text{ L/o.h}$
= 655.793 L/hari
 - 2) Hotel = $0 \text{ unit} \times 5.565 \text{ L/unit.hari}$
= 0 L/hari

- | | | |
|--|------------------------------|------------------|
| 3) Objek Pariwisata | = 1 unit x 626 L/unit.hari | |
| | = 626 L/hari | |
| 4) Rumah Sakit | = 1 unit x 2.097 L/unit.hari | |
| | = 0 L/hari | |
| 5) Tempat Beribadah | = 7 unit x 904L/unit.hari | |
| | = 6.328 L/hari | |
| 6) Hidran | = 1 unit x 1.323 L/unit.hari | |
| | = 1.323 L/hari | |
| 7) Pertokoan | = 0 unit x 33 L/unit.hari | |
| | = 0 L/hari | |
| 8) Industri | = 0 unit x 1.284 L/unit.hari | |
| | = 0 L/hari | |
| 9) Institusi Pemerintah | = 7 unit x 2.042 L/unit.hari | |
| | = 14.294 L/hari | |
| 10) Kebocoran | = 27,9% | |
| Debit Kelurahan Sobo dalam Blok 2 | | = 943.774 L/hari |
| | | = 10,92 L/s |
|
• Kelurahan Kertosari | | |
| 1) Domestik | = 30 % x 3.657 = 1.097 orang | |
| | = 170.578 L/hari | |
| 2) Hotel | = 0 unit x 5.565 L/unit.hari | |
| | = 0 L/hari | |
| 3) Objek Pariwisata | = 0 unit x 626 L/unit.hari | |
| | = 0 L/hari | |
| 4) Rumah Sakit | = 0 unit x 2.097 L/unit.hari | |
| | = 0 L/hari | |
| 5) Tempat Beribadah | = 0 unit x 904L/unit.hari | |
| | = 0 L/hari | |
| 6) Hidran | = 0 unit x 1.323 L/unit.hari | |
| | = 0 L/hari | |
| 7) Pertokoan | = 0 unit x 33 L/unit.hari | |
| | = 0 L/hari | |
| 8) Industri | = 0 unit x 1.284 L/unit.hari | |
| | = 0 L/hari | |
| 9) Institusi Pemerintah | = 0 unit x 2.042 L/unit.hari | |
| | = 0 L/hari | |
| 10) Kebocoran | = 27,9% | |
| Debit Kelurahan Kertosari dalam Blok 2 | | = 236.585 L/hari |
| | | = 2,74 L/s |

Debit Blok 2 = Kelurahan Sobo + Kelurahan Kertosari
 = 10,92 L/s + 2,74 L/s
 = 13,66 L/s

Jadi debit kebutuhan pada Blok 2 adalah sebesar 13,66 L/s. Rincian perhitungan debit per blok dapat dilihat pada Tabel A. 1 dalam Lampiran A. Hasil perhitungan debit per blok dapat dilihat pada Tabel 5.9.

Tabel 5. 9 Debit per Blok Wilayah Pelayanan

Blok	Kelurahan	%JPD	Q (L/s)	Q per Blok (L/s)
1	Pakis	100%	6,56	41,02
	Tamanbaru	100%	10,31	
	Dadapan	100%	9,15	
	Kedayunan	100%	7,35	
	Kalirejo	100%	7,64	
2	Sobo	100%	10,92	13,66
	Kertosari	30%	2,74	
3	Kebalenan	70%	7,66	7,66
4	Tukangkayu	42%	5,45	15,20
	Kertosari	60%	5,76	
	Karangrejo	30%	3,98	
5	Kebalenan	30%	3,17	3,17
6	Tukangkayu	38%	4,50	5,41
	Kertosari	10%	0,91	
7	Penganjuran	55%	4,49	4,49
8	Tukangkayu	10%	1,18	10,86
	Karangrejo	65%	9,20	
	Temenggungan	15%	0,48	
9	Penganjuran	45%	3,60	5,24
	Temenggungan	45%	1,64	
10	Tukangkayu	10%	1,18	1,85
	Karangrejo	5%	0,66	
11	Pandanrejo	100%	5,91	12,96
	Singonegaran	80%	6,09	
	Temenggungan	30%	0,96	
12	Kepatihan	100%	6,65	6,65
13	Temenggungan	10%	0,32	0,32
14	Kampung Melayu	70%	3,18	3,18
15	Singotrunan	20%	2,39	2,39

Blok	Kelurahan	%JPD	Q (L/s)	Q per Blok (L/s)
16	Kampung Melayu	30%	1,25	13,04
	Kampung Mandar	85%	4,58	
	Sumberejo	100%	7,21	
17	Singotrunan	20%	2,39	2,39
18	Kampung Mandar	15%	0,77	3,66
	Lateng	25%	2,89	
19	Lateng	60%	6,94	6,94
20	Lateng	15%	1,73	1,73
21	Singotrunan	60%	7,46	7,46
22	Singonegaran	15%	1,09	13,56
	Pengantingan	50%	4,17	
	Penataban	90%	8,31	
23	Singonegaran	5%	0,36	1,61
	Pengantingan	15%	1,25	
24	Pengantingan	35%	2,92	6,59
	Giri	55%	3,67	
25	Boyolangu	40%	3,04	3,04
26	Boyolangu	30%	2,09	2,09
27	Boyolangu	30%	2,09	4,91
	Mojopanggung	25%	1,94	
	Penataban	10%	0,88	
28	Mojopanggung	30%	2,32	2,32
29	Mojopanggung	45%	3,49	13,65
	Bakungan	20%	1,32	
	Banjarsari	100%	8,84	
30	Bakungan	80%	5,56	5,56
31	Klatak	10%	2,15	2,15
32	Klatak	10%	2,15	2,15
33	Giri	45%	2,71	2,71
34	Kalipuro	70%	12,78	12,78
35	Kalipuro	20%	3,49	3,49
36	Kalipuro	10%	1,75	23,07
	Klatak	50%	11,34	
	Bulusan	100%	9,99	
37	Klatak	12%	2,58	2,58
38	Klatak	18%	3,87	3,87
39	Ketapang	100%	23,66	23,66
Jumlah			299,09	299,09

5.1.7. Analisis Sistem Distribusi Eksisting Menggunakan EPANET 2.0

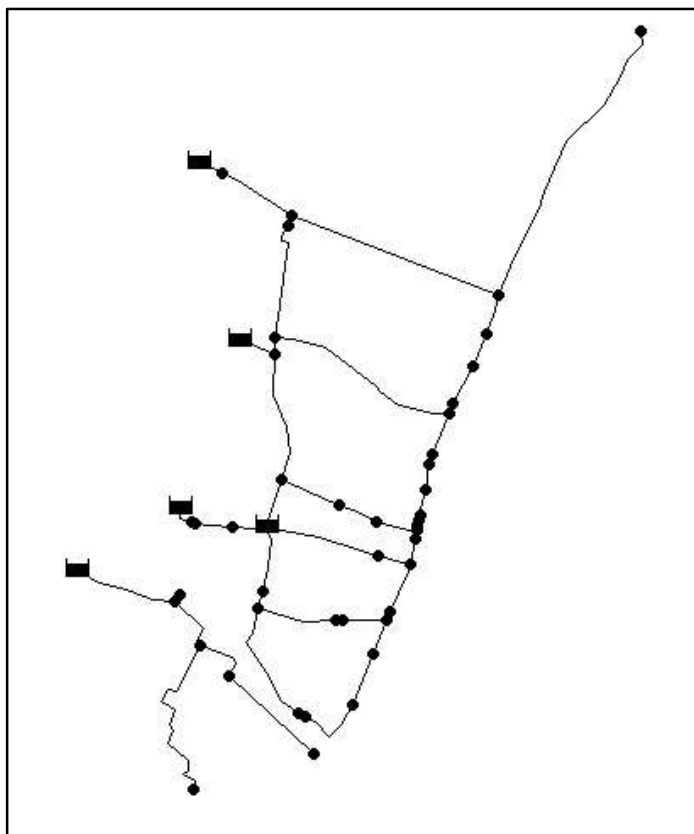
Data teknis berupa koordinat dan elevasi sumber air PDAM, bangunan pelengkap sistem distribusi dan beberapa titik di wilayah pelayanan diperlukan untuk melakukan analisis sistem distribusi menggunakan EPANET 2.0. Analisis EPANET 2.0 juga memerlukan input data berupa data diameter pipa dan koefisien kekasaran pipa yang diperoleh dari PDAM Banyuwangi. Hasil pembuatan model jaringan dengan EPANET 2.0 dapat dilihat pada Gambar 5.8.

Aspek yang dianalisis menggunakan EPANET 2.0 adalah kecepatan aliran, sisa tekan dan *headloss* dengan kriteria sebagai berikut:

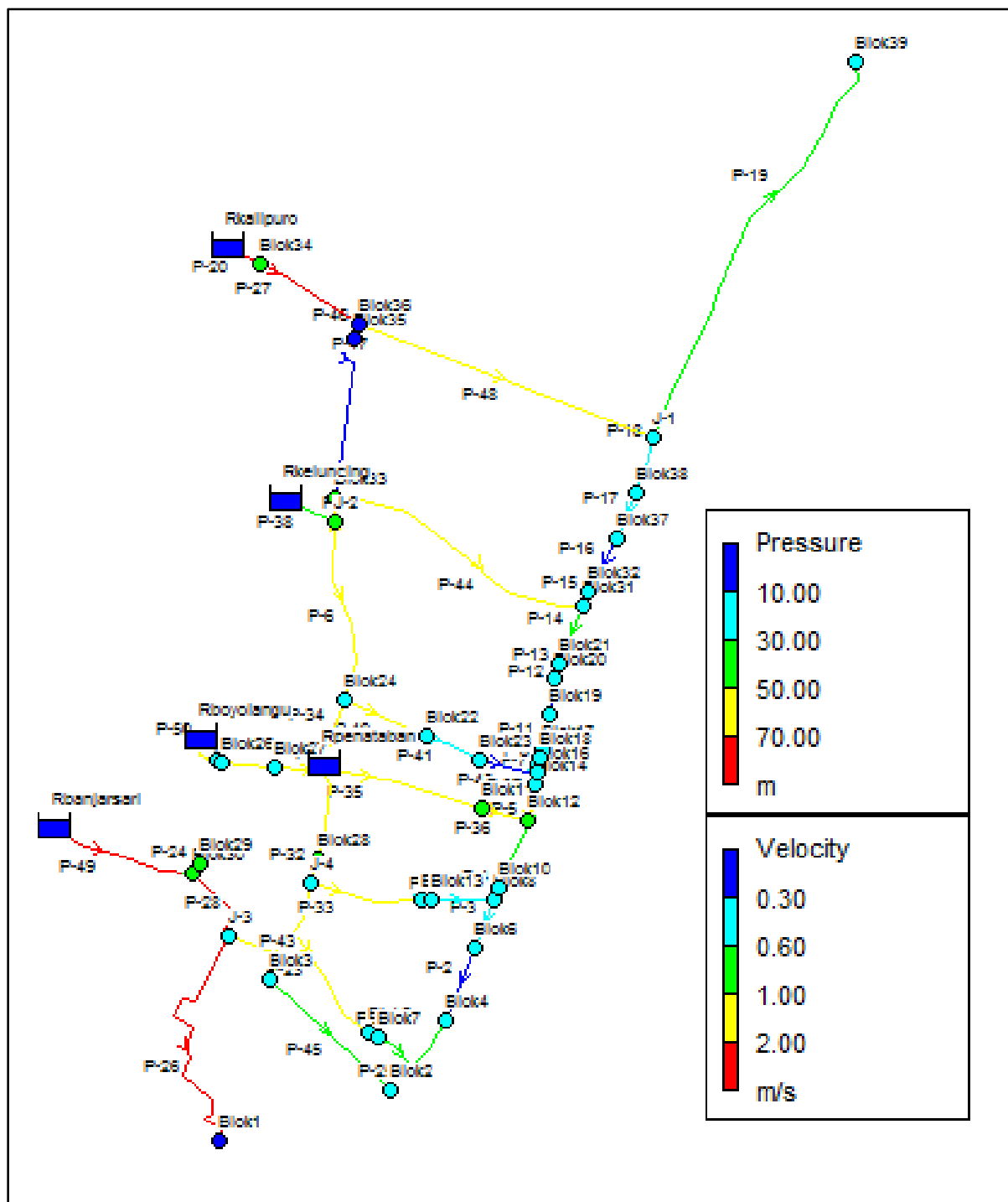
- Kecepatan = (0,3 – 2,0) m/s
- Sisa tekan = (10 – 70) m
- *Headloss* maks. = 10 m/km

Hasil running program EPANET 2.0 adalah keadaan air pada node dan link. Node pada analisis ini terdiri atas reservoir (sumber air), tandon/bak pelepas tekan dan junction sedangkan link menggambarkan pipa pada jaringan. Analisis terpenting pada junction adalah *pressure* dimana sangat berpengaruh pada pipa dan jaringan apabila tekanan melebihi tekanan maksimal pipa dapat mengalami bocor. Serta apabila tekanan kurang dari standar aliran air pada pipa akan kecil. Pipa pada EPANET 2.0 setelah running menunjukkan hasil berupa flow (arah aliran), velocity, headloss. Kecepatan aliran pada pipa yang kurang dari standar maka akan mengalami pengendapan, sedangkan apabila lebih dari standar pipa akan mengalami pengikisan. Terakhir headloss dalam satuan m/km menunjukkan besar friksi yang dihasilkan pada pipa karena ada gesekan.

Hasil running terbagi menjadi peta dan tabel hasil analisis pada node/junction serta hasil analisis link. Peta hasil analisis EPANET 2.0 dapat dilihat pada Gambar 5.9 hingga Gambar 5.11. Hasil analisis node dapat dilihat pada Tabel 5.10 dan hasil analisis link dapat dilihat pada Tabel 5.11. Analisis permodelan jaringan menggunakan EPANET 2.0 pada Tugas Akhir ini tidak dilakukan pengecekan langsung ke lapangan, sehingga tidak dapat diketahui tingkat keakuratan permodelan dengan kondisi eksisting.



Gambar 5. 8 Model Jaringan Distribusi dengan EPANET 2.0



Gambar 5. 9 Hasil Analisis Node dan Links dengan EPANET 2.0

Halaman ini sengaja dikosongkan

Tabel 5. 10 Hasil Analisis *Nodes* Eksisting

Node ID	Elevation (m)	Demand (L/s)	Head (m)	Pressure (m)
Blok1	18	41,02	20,09	2,09
Blok2	18	13,66	42,3	24,3
Blok3	26	7,66	53,51	27,51
Blok4	23	15,2	42,55	19,55
Blok5	30	3,17	52,32	22,32
Blok6	20	5,41	42,62	22,62
Blok7	21	4,49	50,7	29,7
Blok8	21	10,86	43,61	22,61
Blok9	31	5,24	48,66	17,66
Blok10	20	1,85	44,78	24,78
Blok11	19	12,96	59,05	40,05
Blok12	11	6,65	47,74	36,74
Blok13	27	0,32	47,58	20,58
Blok14	12	3,18	41,95	29,95
Blok15	14	2,39	39,44	25,44
Blok16	14	13,04	39,81	25,81
Blok17	14	2,39	39,08	25,08
Blok18	14	3,66	39,16	25,16
Blok19	17	6,94	39,06	22,06
Blok20	19	1,73	39,47	20,47
Blok21	19	7,46	39,94	20,94
Blok22	25	13,56	40,07	15,07
Blok23	25	1,61	39,92	14,92
Blok24	52	6,59	70,02	18,02
Blok25	84	3,04	108,9	24,9
Blok26	82	2,09	106,97	24,97
Blok27	70	4,91	96,92	26,92
Blok28	52	2,32	87,06	35,06
Blok30	86	5,56	119,64	33,64
Blok31	21	2,15	42,77	21,77
Blok32	21	2,15	42,9	21,9
Blok33	91	2,71	127,07	36,07
Blok34	132	12,78	167,29	35,29
Blok35	122	3,49	127,31	5,31
Blok36	124	23,07	127,56	3,56

Lanjutan Tabel 5.10

Node ID	Elevation (m)	Demand (L/s)	Head (m)	Pressure (m)
Blok37	20	2,58	43,47	23,47
Blok38	22	3,87	44,43	22,43
Blok39	4	23,66	26,26	22,26
J-1	18	0	46,2	28,2
J-3	34	0	58,86	24,86
J-4	48	0	77,5	29,5
J-2	96	0	136,5	40,5
Blok29	84	13,65	117,84	33,84
Rbanjarsari	146	-81,55	146	0
Rboyolangu	114	-44,65	114	0
Rpenataban	84	-67,71	84	0
Rkalipuro	185	-79,45	185	0
Rkeluncing	139	-25,71	139	0

Tabel 5. 11 Hasil Analisis *Links* Eksisting

Link ID	Length (m)	Diameter (mm)	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Unit Headloss (m/km)
P-2	2100	160	1,31	0,07	0,03
P-3	1570	160	6,72	0,33	0,63
P-4	600	160	12,4	0,62	1,96
P-5	1170	160	14,25	0,71	2,53
P-7	430	160	20,53	1,02	4,98
P-8	290	160	9,84	0,49	1,28
P-9	370	160	7,45	0,37	0,76
P-10	350	160	3,79	0,19	0,22
P-11	820	160	1,4	0,07	0,03
P-12	940	160	5,54	0,28	0,44
P-13	650	160	7,27	0,36	0,73
P-15	730	160	3,42	0,17	0,18
P-16	1280	160	5,57	0,28	0,44
P-17	1070	160	8,15	0,41	0,9
P-18	960	160	12,02	0,6	1,85
P-19	9130	200	23,66	0,75	2,18
P-22	400	160	18,38	0,91	4,06
P-23	4620	160	21,55	1,07	5,45

Lanjutan Tabel 5.11

Link ID	Length (m)	Diameter (mm)	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Unit Headloss (m/km)
P-26	2160	160	41,02	2,04	17,95
P-28	1560	160	62,34	3,1	38,96
P-29	400	110	5,5	0,58	2,69
P-30	1650	110	5,18	0,54	2,41
P-32	830	160	32,29	1,61	11,52
P-33	3100	110	10,74	1,13	9,3
P-35	2200	200	57,57	1,83	11,34
P-36	1600	200	44,61	1,42	7,07
P-38	980	200	25,71	0,82	2,55
P-40	1300	110	17,52	1,84	23,04
P-41	100	110	3,96	0,42	1,47
P-42	200	110	2,35	0,25	0,56
P-44	3500	110	13,46	1,42	24,09
P-46	870	200	7,92	0,25	0,29
P-47	2470	200	4,43	0,14	0,1
P-48	5870	160	35,68	1,77	13,86
P-49	1220	200	81,55	2,6	21,61
P-50	720	200	44,65	1,42	7,08
P-21	310	200	41,61	1,32	6,22
P-39	1780	200	39,52	1,26	5,65
P-27	2670	200	66,67	2,12	14,88
P-43	1000	160	21,32	1,06	5,34
P-45	4790	160	13,66	0,68	2,34
P-25	3370	160	13,89	0,69	2,42
P-31	2230	200	34,61	1,1	4,42
P-37	890	160	23,71	1,18	6,5
P-34	1670	110	10,14	1,07	8,37
P-14	1050	160	14,73	0,73	2,69
P-1	860	110	11,74	1,24	10,97
P-6	4390	110	13,97	1,47	15,14
P-20	860	200	79,45	2,53	20,59
P-24	770	160	13,65	0,68	2,34

Keterangan:

Di bawah kriteria

Di atas kriteria

Berdasarkan hasil analisis menggunakan EPANET 2.0 dapat diketahui kondisi hidrolis pada junction dan link. Pada junction harus memenuhi kriteria sisa tekan yakni antara (10 – 70) meter. Pada hasil analisis eksisting didapatkan beberapa junction yang tidak memenuhi kriteria. Pada junction Blok1, Blok35 dan Blok36 berada di bawah 10 meter. Hal ini dapat menyebabkan tidak sampainya aliran air hingga titik terjauh pada sambungan rumah. Penyebab kurangnya tekanan pada junction dapat berupa besarnya headloss yang terjadi pada pipa distribusi. Solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan tekanan adalah dengan menggunakan pompa, selain itu untuk memperkecil *headloss* dapat dilakukan penggantian pipa atau pemasangan pipa baru secara paralel pada jaringan distribusi eksisting.

Pada link jaringan distribusi, aspek – aspek yang dianalisis berupa kecepatan (*velocity*) dan unit *headloss*. Hasil analisis pada link jaringan distribusi dapat diperoleh pipa dengan kecepatan dibawah kriteria ($<0,3$ m/s) yakni pipa dengan ID P-2. Pipa dengan kecepatan dibawah kriteria dapat menyebabkan terhambatnya aliran air dan memiliki potensi erjadinya pengendapan. Solusi untuk meningkatkan kecepatan agar sesuai dengan kriteria yakni dengan penambahan pompa atau penggantian pipa dengan diameter yang lebih kecil dibanding dengan pipa eksisting. Sementara pipa dengan ID P-20, P-26, P-27, P-28 dan P-49 memiliki kecepatan diatas kriteria ($>2,0$ m/s). Kecepatan air di atas kriteria dapat menyebabkan terjadinya penggerusan pada pipa sehingga dapat menyebabkan kebocoran. Solusi untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan menambahkan pipa yang terhubung secara paralel dengan pipa eksisting.

Analisis unit headloss menunjukkan bahwa terdapat 12 pipa yang memiliki nilai diatas kriteria (>10 m/km). Besarnya unit headloss dapat menyebabkan hilangnya tekanan pada ujung pipa sehingga air tidak dapat mengalir hingga jaringan pipa sekunder. Solusi untuk menurunkan nilai unit headloss adalah penambahan pipa secara paralel dengan pipa eksisting.

5.1.8. Analisis dan Perhitungan Langelier Saturation Index

Analisis Langelier Saturation Index (LSI) memerlukan input data berupa kesadahan kalsium, pH, zat padat terlarut (TDS),

alkalinitas dan temperatur air. Air yang diuji adalah air di sumber PDAM. Data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari PDAM Banyuwangi. Perhitungan dilakukan menggunakan kalkulator LSI dengan menginputkan nilai parameter yang diperlukan. Output yang dihasilkan berupa nilai LSI. Nilai LSI menunjukkan potensi pembentukan kerak dan tingkat korosivitas pada jaringan pipa distribusi. Hubungan rentang nilai LSI dengan potensi pembentukan kerak dan tingkat korosivitas dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Perhitungan nilai LSI dilakukan pada 10 sumber air yang digunakan oleh PDAM Kota Banyuwangi. Hal tersebut dikarenakan PDAM Kota Banyuwangi hanya melakukan analisis kualitas air pada 10 dari 16 sumber yang digunakan PDAM. Jumlah tersebut dapat dianggap representatif dikarenakan sudah melebihi 50 % dari seluruh sumber yang digunakan PDAM. Perhitungan nilai LSI dapat dilakukan menggunakan Persamaan 3.15. Berikut adalah perhitungan nilai LSI pada mata air Gedor 1:

Diketahui:

pH	= 7,1	$[\text{HCO}_3^-]$	= 121 mg/L
TDS	= 315 mg/L	Temperatur air	= 26 °C
$[\text{Ca}^{2+}]$	= 12 mg/L		

Nilai pHs berdasarkan Persamaan 3.16

$$\text{pHs} = \text{pK}'_2 + \text{pCa}^{2+} - \text{pK}'_s - \log(2[\text{Alk}]) - \log \gamma_m$$

Untuk mencari nilai variabel dalam perhitungan nilai pHs, dilakukan langkah – langkah berikut:

1. Menghitung pK'_2 menggunakan persamaan 3.17 hingga 3.25

a. Menentukan *ionic strength* (I) menggunakan Persamaan 3.17

$$\begin{aligned} I(\text{M}) &= (2,5 \times 10^{-5} \text{ mol/mg}) \times [\text{TDS (mg/L)}] \\ &= (2,5 \times 10^{-5} \text{ mol/mg}) \times 315 \text{ mg/L} \\ &= 7,875 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \\ &= 7,875 \times 10^{-3} \text{ M} \end{aligned}$$

b. Menentukan nilai γ_m menggunakan Persamaan 3.18

Karena $I < 0,5 \text{ M}$

$$\log \gamma_m = -AZ^2 \left(\frac{\sqrt{I}}{1 + \sqrt{I}} - 0,2I \right)$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai A} &= 1,82 \times 10^6 (\text{DT})^{-1,5} \\ &= 1,82 \times 10^6 (78,3 \times (26+273))^{-1,5} \\ &= 0,508 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\log \gamma_m &= -0,508 \times 1^2 \left(\frac{\sqrt{7,875 \times 10^{-3}}}{1 + \sqrt{7,875 \times 10^{-3}}} - 0,2 \times 7,875 \times 10^{-3} \right) \\ &= 0,043\end{aligned}$$

- c. Menghitung pK_2 menggunakan persamaan 3.20

$$\begin{aligned}pK_2 &= \frac{2902,39}{(26+273)} + 0,02379 (26 + 273) - 6,498 \\ &= 10,32 \\ K_2 &= 10^{-10,32} \\ &= 2,1 \times 10^{10}\end{aligned}$$

- d. Menghitung γ_D menggunakan persamaan 3.22

$$\begin{aligned}\gamma_D &= 10^{\log \gamma_D} \\ \log \gamma_D &= -AZ^2 \left(\frac{\sqrt{I}}{1 + \sqrt{I}} \right) \\ &= -0,508 \times 1^2 \left(\frac{\sqrt{7,875 \times 10^{-3}}}{1 + \sqrt{7,875 \times 10^{-3}}} \right) \\ &= -0,041 \\ \gamma_D &= 10^{-0,041} \\ &= 0,91\end{aligned}$$

- e. Menghitung K'_2 menggunakan persamaan 3.24

$$\begin{aligned}K'_2 &= \frac{K_2}{\gamma_D} \\ &= \frac{2,1 \times 10^{10}}{0,91} \\ &= 2,31 \times 10^{10}\end{aligned}$$

- f. Menghitung pK'_2 menggunakan persamaan 3.28

$$\begin{aligned}pK'_2 &= \log \frac{1}{K'_2} \\ &= \log \frac{1}{2,31 \times 10^{10}} \\ &= -10,36\end{aligned}$$

2. Menghitung pK'_s menggunakan Persamaan 3.26 hingga 3.29

- a. Menghitung pK_s menggunakan persamaan 3.26

$$\begin{aligned}pK_s &= 0,01183t + 8,03 \\ &= (0,01183 \times 26) + 8,03 \\ &= 8,338\end{aligned}$$

- b. Mengkonversi pK_s menjadi K_s menggunakan persamaan 3.17

$$\begin{aligned}K_s &= 10^{-pK_s} \\ &= 10^{-8,338} \\ &= 4,59 \times 10^{-9}\end{aligned}$$

- c. Menggunakan nilai γ_D untuk menghitung K'_s menggunakan persamaan 3.28

$$\begin{aligned} K'_s &= \frac{K_s}{(\gamma_D)^2} \\ &= \frac{4,59 \times 10^{-9}}{(0,91)^2} \\ &= 5,55 \times 10^{-9} \end{aligned}$$

- d. Menghitung nilai pK'_s menggunakan persamaan 3.29

$$\begin{aligned} pK'_s &= \log \frac{1}{K'_s} \\ &= \log \frac{1}{5,55 \times 10^{-9}} \\ &= 8,26 \end{aligned}$$

3. Menghitung pCa^{2+} menggunakan Persamaan 3.30 dan 3.31

- a. Mengkonversi konsentrasi Ca^{2+} dari satuan mg/L menjadi mol/L menggunakan persamaan 3.30

$$\begin{aligned} Ca^{2+} &= \frac{[Ca^{2+} \text{ dalam } mg/L] \times 10^{-3}}{40} \\ &= \frac{12 \text{ mg/L} \times 10^{-3}}{40} \\ &= 0,0003 \text{ mol/L} \end{aligned}$$

- b. Menghitung pCa^{2+} menggunakan persamaan 3.31

$$\begin{aligned} pCa^{2+} &= \log \frac{1}{[Ca^{2+} \text{ dalam } mol/L]} \\ &= \log \frac{1}{0,0003} \\ &= 3,52 \end{aligned}$$

4. Menghitung nilai alkalinitas dalam satuan mol/liter, dengan persamaan 3.32

$$\begin{aligned} [Alk] \text{ dalam } mol/L &= \frac{[CaCO_3] \text{ dalam } mg/L \times 10^{-3}}{100} \\ &= \frac{121 \text{ mg/L} \times 10^{-3}}{100} \\ &= 0,00121 \text{ mol/L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} pH_s &= pK'_2 + pCa^{2+} - pK'_s - \log(2[Alk]) - \log \gamma_m \\ &= -10,36 + 3,52 - 8,26 - \log(2 \times 0,00121) - \log 0,043 \\ &= -10,36 + 3,52 - 8,26 - (-2,62) - (-1,37) \\ &= 8,7 \end{aligned}$$

Nilai LSI berdasarkan Persamaan 3.15

$$\begin{aligned} LSI &= pH - pH_s \\ &= 7,1 - 8,7 \\ &= -1,6 \end{aligned}$$

Jadi, nilai LSI pada mata air Gedor 1 adalah sebesar -1,6. Perhitungan nilai LSI dapat juga digunakan kalkulator LSI yang dapat diakses melalui beberapa situs. Pada Tugas Akhir ini, perhitungan nilai LSI dilakukan menggunakan LSI Calculator dari Lenntech yang dapat diakses pada website <http://www.lenntech.com/calculators/langelier/index/langelier.htm>. LSI Calculator yang disediakan Lenntech telah terstandarisasi dan memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan perhitungan manual sehingga dapat digunakan untuk perhitungan nilai LSI dalam Tugas Akhir ini. Cara penggunaannya adalah dengan memasukkan data parameter air sesuai dengan yang diperlukan pada kolom yang tersedia. Setelah itu, mengklik tombol Calculate the Langelier Saturation Index. Tampilan LSI Calculator dari Lenntech dapat dilihat pada Gambar 5.10. Hasil perhitungan pada air di sumber PDAM Kota Banyuwangi dapat dilihat pada Tabel 5.12.

Langelier Saturation Index Calculator

This calculator helps you determine the scaling potential of the water by using the Langelier Saturation Index.

Give the values of your water analysis. All the fields with * are required.

Table 1: Input table

pH

Conductivity / TDS mg/L

[Ca²⁺] mg/L

[HCO₃⁻] mg/L

Water temperature degree C

If you do not have a water analysis you can use the values in table 2. Click on a button at the bottom of table 2

Table 2 : Additional data

pH =	7.7	8	8.6	
TDS =	20	34483	273	mg/l
[Ca ²⁺]	5	400	49	mg/l
[HCO ₃ ⁻]	10	140	121	mg/l
T =	20	20	20	degree C

Gambar 5. 10 LSI Calculator dari Lenntech

Tabel 5. 12 Hasil Perhitungan Nilai LSI pada Sumber Air PDAM

Nama Sumber	pH	TDS (mg/L)	Ca ²⁺ (mg/L)	HCO ³⁻ (mg/L)	T air (C)	pHs	LSI	Pembentukan Kerak	Korosivitas
Gedor 1	7,1	315	12	121	26	8,40	-1,30	Tidak terbentuk	Tinggi
Gedor 2	7,1	360	17	118	25	8,30	-1,20	Tidak terbentuk	Tinggi
Seliwung	7,1	324	39	136	26	7,85	-0,75	Tidak terbentuk	Tinggi
Awal	7,1	322	37	127	26	7,91	-0,81	Tidak terbentuk	Tinggi
Gadog	7,1	218	13	96	25	8,50	-1,40	Tidak terbentuk	Tinggi
Jagir	7,2	214	13	95	25	8,50	-1,30	Tidak terbentuk	Tinggi
Penataban	7,1	298	25	145	26	8,01	-0,91	Tidak terbentuk	Tinggi
Gajah Mada	7,1	322	34	157	25	7,87	-0,77	Tidak terbentuk	Tinggi
Sobo	7,1	315	33	166	26	7,84	-0,74	Tidak terbentuk	Tinggi
GPI	7,1	315	24	132	25	8,10	-1,00	Tidak terbentuk	Tinggi

Hasil perhitungan nilai LSI pada 10 sumber air PDAM berada pada rentang $-0,2$ hingga $-0,5$. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada potensi pembentukan kerak yang dapat terjadi pada pipa, namun tingkat korosivitas air tinggi. Karat dapat menyebabkan menipisnya dinding pipa sehingga meningkatkan potensi kebocoran pipa. Kondisi tersebut mengganggu sistem distribusi dan menurunkan tingkat pelayanan PDAM Kota Banyuwangi. Untuk itu perlu dilakukan pengecekan kondisi pipa dengan cara memotong atau mengecek kondisi pipa bekas jaringan yang sudah tidak digunakan. Pipa dengan tingkat kerusakan parah dapat dilakukan penggantian. Sementara untuk meningkatkan nilai LSI pada air, PDAM dapat meningkatkan pH pada masing – masing sumber air. Peningkatan nilai pH akan menyebabkan meningkatnya nilai LSI sehingga nilai LSI dapat berada pada kondisi netral dan tingkat korosivitas menurun. Kondisi pipa eksisting dapat dilihat pada Gambar 5.11.



Gambar 5. 11 Pipa Bekas Distribusi PDAM

5.2. Rencana Pengembangan Jaringan Distribusi

Pengembangan sistem distribusi air minum diperlukan untuk meningkatkan cakupan pelayanan PDAM. Faktor pertumbuhan penduduk dan meningkatnya aktivitas di berbagai bidang khususnya industri dan pariwisata membuat kebutuhan air meningkat. PDAM Banyuwangi berencana untuk menambah kapasitas produksinya dengan membuka mata air baru untuk dimanfaatkan yakni mata air Selogiri. Mata air tersebut berada pada Kecamatan Kalipuro dan memiliki kapasitas 40 L/s. Proyek pembukaan mata air Selogiri dimulai pada tahun 2017 dan direncanakan untuk menambah kapasitas produksi eksisting untuk pengembangan pada wilayah yang telah terlayani. Sistem jaringannya akan terkoneksi dengan sistem distribusi eksisting tepatnya pada ujung pipa primer di Kecamatan Kalipuro. Kapasitas produksi PDAM Banyuwangi setelah dibukanya sumber Selogiri dapat dilihat pada Tabel 5.13. Peta pengembangan sistem distribusi PDAM dapat dilihat pada Gambar 5.12.

Tabel 5. 13 Kapasitas Produksi Baru PDAM Kota Banyuwangi

No	Nama Sumber	Jenis Sumber	Q Pengambilan (L/s)
1	Gedor 1	Mata Air	97
2	Gedor 2	Mata Air	34
3	Gedor 3	Mata Air	21
4	Rembesan	Mata Air	12
5	Seliwung	Mata Air	27
6	Awal	Mata Air	21
7	Gadog	Mata Air	34
8	Jagir	Mata Air	42
9	Selogiri	Mata Air	40
10	Kantor PDAM	Sumur Bor	15
11	Penataban	Sumur Bor	12
12	Gajah Mada	Sumur Bor	15
13	Banjarsari	Sumur Bor	6
14	Bakungan	Sumur Bor	5
15	Sobo	Sumur Bor	8
16	Kabat	Sumur Bor	10
17	GPI	Sumur Bor	12
Jumlah			411

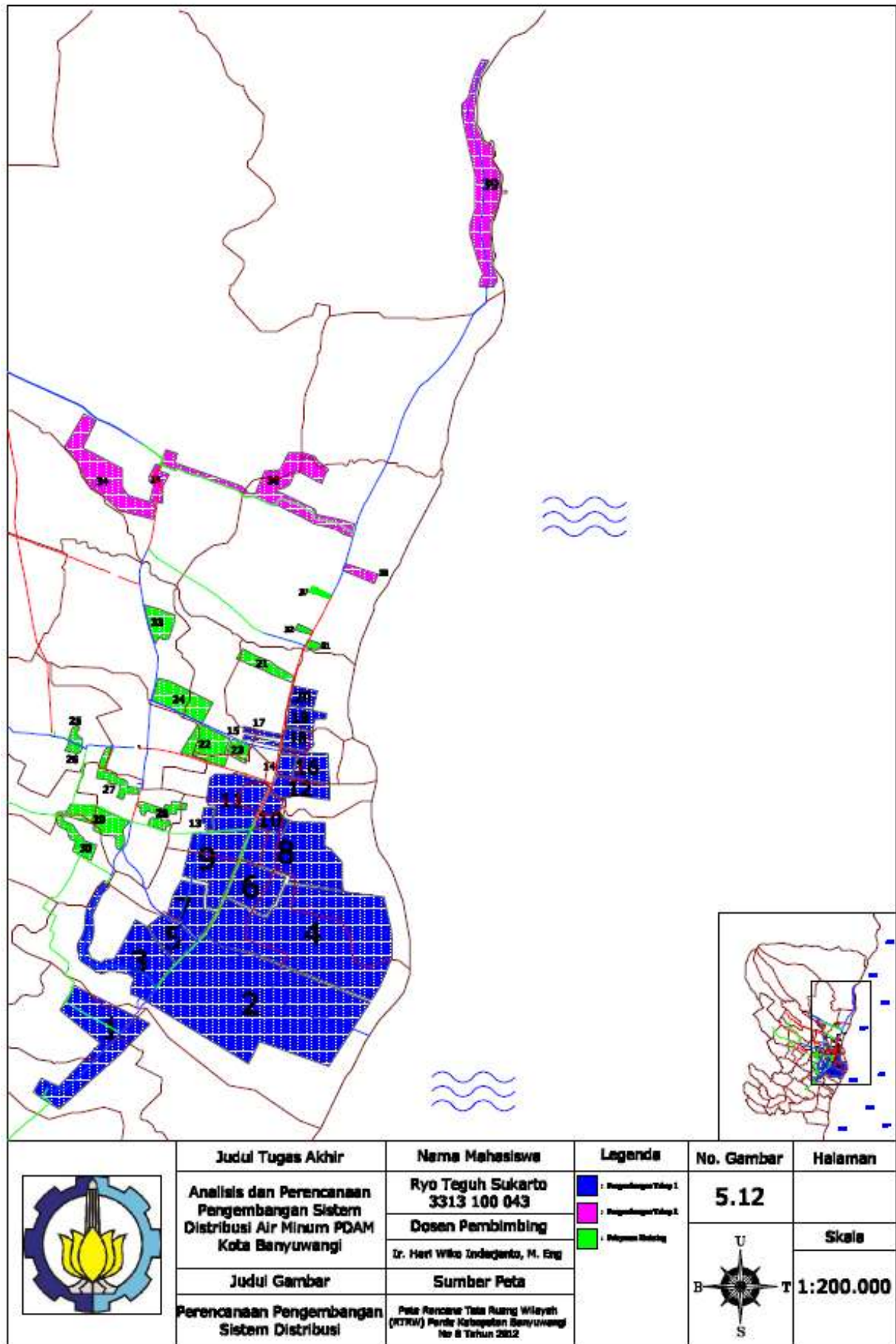
Pengembangan jaringan distribusi dilakukan untuk 10 tahun mulai Tahun 2017 – 2026. Perencanaan pengembangan dilakukan dalam dua tahap. Tahap 1 merupakan digunakan untuk penambahan cakupan pelayanan pada wilayah pelayanan dengan kapasitas produksi sama dengan kapasitas eksisting. Sementara tahap 2 dikembangkan dengan penambahan sumber air baru. Rencana pengembangan ini disesuaikan dengan rencana pengembangan PDAM Kota Banyuwangi. Peningkatan cakupan pelayanan pengembangan tahap 1 sebesar 70 % untuk wilayah pelayanan Kota. Hal tersebut dilakukan untuk optimalisasi pemanfaatan sumber yang sudah dimiliki PDAM. Sementara pada tahap 2 ditingkatkan hingga 80 %.

5.2.1. Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk dapat dihitung menggunakan salah satu metode antara metode aritmatik, geometrik atau *least square*. Pemilihan metode ditentukan dengan membandingkan hasil perhitungan nilai koefisien korelasi yang paling mendekati satu. Perhitungan proyeksi penduduk memerlukan data *time series* perkembangan jumlah penduduk beberapa tahun sebelumnya. Tugas akhir ini menggunakan data jumlah penduduk sepuluh tahun ke belakang yakni tahun 2006 – 2015. Perhitungan proyeksi penduduk dilakukan untuk sepuluh tahun sesuai dengan rencana pengembangan sistem distribusi hingga tahun 2026. Data jumlah penduduk tiap kecamatan dapat dilihat pada Tabel 5.14.

Tabel 5. 14 Jumlah Penduduk per Kecamatan Kota Banyuwangi

Tahun	Kecamatan					Jumlah Penduduk
	Banyuwangi	Giri	Glagah	Kalipuro	Kabat	
2006	104.539	28.096	33.480	67.580	66.174	299.869
2007	105.083	28.269	33.784	69.144	66.512	302.792
2008	105.319	28.295	33.794	71.313	66.611	305.332
2009	105.828	28.468	34.098	72.877	66.769	308.040
2010	106.078	28.494	34.108	75.046	67.115	310.841
2011	106.600	28.667	34.412	76.610	67.516	313.805
2012	106.797	28.693	34.323	76.566	67.546	313.925
2013	107.305	28.866	34.638	77.892	68.026	316.727
2014	107.957	29.298	34.764	78.834	68.665	319.518
2015	108.291	29.459	35.095	78.876	69.112	320.833



Gambar 5. 12 Peta Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi

Halaman ini sengaja dikosongkan

- a. Metode Aritmatik
Koefisien korelasi dihitung menggunakan Persamaan 3.1.
Perhitungan koefisien korelasi metode aritmatik dapat dilihat pada Tabel 5.15.

Tabel 5. 15 Koefisien Korelasi Metode Aritmatik

Tahun	Jumlah Penduduk	X	Y	XY	X ²	Y ²
2006	299.869	0	0	0	0	0
2007	302.792	1	2.923	2.923	1	8.543.929
2008	305.332	2	2.540	5.080	4	6.451.600
2009	308.040	3	2.708	8.124	9	7.333.264
2010	310.841	4	2.801	11.204	16	7.845.601
2011	313.805	5	2.964	14.820	25	8.785.296
2012	313.925	6	120	720	36	14.400
2013	316.727	7	2.802	19.614	49	7.851.204
2014	319.518	8	2.791	22.328	64	7.789.681
2015	320.833	9	1.315	11.835	81	1.729.225
Jumlah	3.111.682	45	20.964	96.648	285	56.344.200
R	0,612					

- b. Metode Geometrik
Koefisien korelasi dihitung menggunakan Persamaan 3.2.
Perhitungan koefisien korelasi metode geometrik dapat dilihat pada Tabel 5.16.

Tabel 5. 16 Koefisien Korelasi Metode Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk	X	Y	XY	X ²	Y ²
2006	299.869	1	12,61	12,61	1	159,04
2007	302.792	2	12,62	25,24	4	159,28
2008	305.332	3	12,63	37,89	9	159,50
2009	308.040	4	12,64	50,55	16	159,72
2010	310.841	5	12,65	63,24	25	159,95
2011	313.805	6	12,66	75,94	36	160,19
2012	313.925	7	12,66	88,60	49	160,20
2013	316.727	8	12,67	101,33	64	160,42
2014	319.518	9	12,67	114,07	81	160,64
2015	320.833	10	12,68	126,79	100	160,75
Jumlah	3.111.682	55	126	696	385	1.600
R	0,997					

c. Metode *Least Square*

Koefisien korelasi dihitung menggunakan Persamaan 3.3. Perhitungan koefisien korelasi metode *least square* dapat dilihat pada Tabel 5.17.

Tabel 5. 17 Koefisien Korelasi Metode Least Square

Tahun	Jumlah Penduduk	X	Y	XY	X ²	Y ²
2006	299.869	1	299.869	299.869	1	$8,99 \times 10^{10}$
2007	302.792	2	302.792	605.584	4	$9,17 \times 10^{10}$
2008	305.332	3	305.332	915.996	9	$9,32 \times 10^{10}$
2009	308.040	4	308.040	1.232.160	16	$9,49 \times 10^{10}$
2010	310.841	5	310.841	1.554.205	25	$9,66 \times 10^{10}$
2011	313.805	6	313.805	1.882.830	36	$9,85 \times 10^{10}$
2012	313.925	7	313.925	2.197.475	49	$9,85 \times 10^{10}$
2013	316.727	8	316.727	2.533.816	64	$1,00 \times 10^{11}$
2014	319.518	9	319.518	2.875.662	81	$1,02 \times 10^{11}$
2015	320.833	10	320.833	3.208.330	100	$1,03 \times 10^{11}$
Jumlah	3.111.682	55	3.111.682	17.305.927	385	$9,69 \times 10^{11}$
R	0,973					

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai koefisien korelasi yang paling mendekati nilai satu adalah metode geometrik sehingga perhitungan proyeksi penduduk menggunakan metode geometrik.

Perhitungan proyeksi penduduk menggunakan metode geometrik memerlukan data rasio pertumbuhan penduduk. Nilai rasio pertumbuhan penduduk dihitung tiap kelurahan untuk menghitung proyeksi penduduk per kelurahan. Jika dalam perhitungan rasio pertumbuhan terdapat data pertumbuhan penduduk yang negatif, maka data tersebut dihilangkan. Jika lebih dari delapan data pertumbuhan penduduk yang bernilai negatif, maka digunakan nilai rasio pertumbuhan penduduk kecamatan. Pada subbab ini diberikan contoh perhitungan proyeksi penduduk pada Kelurahan Pakis Kecamatan Banyuwangi. Data jumlah penduduk dan rasio pertumbuhan penduduk kelurahan Pakis dapat dilihat pada Tabel 5.18.

Tabel 5. 18 Rasio Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Pakis

No	Tahun	Jumlah	Pertumbuhan		Rasio Pertumbuhan
			Jiwa	%	
1	2006	4.225	0	0,00%	0,0000
2	2007	4.282	57	1,35%	0,0135
3	2008	4.316	34	0,79%	0,0079
4	2009	4.338	22	0,51%	0,0051
5	2010	4.386	48	1,11%	0,0111
6	2011	4.421	35	0,80%	0,0080
7	2012	4.416	-5	-0,11%	-0,0011
8	2013	4.437	21	0,48%	0,0048
9	2014	4.519	82	1,85%	0,0185
10	2015	4.533	14	0,31%	0,0031

Nilai pertumbuhan penduduk Kelurahan Pakis pada tahun 2012 menunjukkan nilai negatif, maka data tersebut dihilangkan. Perhitungan rasio dilakukan kembali dan dapat dilihat pada Tabel 5.19.

Tabel 5. 19 Rasio Pertumbuhan Penduduk Rata – Rata Kelurahan Pakis

No	Tahun	Jumlah	Pertumbuhan		Rasio Pertumbuhan
			Jiwa	%	
1	2006	4.225	0	0	0,0000
2	2007	4.282	57	1,35%	0,0135
3	2008	4.316	34	0,79%	0,0079
4	2009	4.338	22	0,51%	0,0051
5	2010	4.386	48	1,11%	0,0111
6	2011	4.421	35	0,80%	0,0080
8	2013	4.437	16	0,36%	0,0036
9	2014	4.519	82	1,85%	0,0185
10	2015	4.533	14	0,31%	0,0031
Rata-Rata			34	0,79%	0,0079

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 5.20 diperoleh nilai rasio pertumbuhan rata – rata sebesar 0,0079. Nilai tersebut digunakan untuk menghitung proyeksi penduduk Kelurahan Pakis menggunakan Persamaan 3.2. Berikut contoh perhitungan proyeksi penduduk untuk tahun 2016 menggunakan data penduduk tahun 2015.

$$\begin{aligned}
\text{Jumlah penduduk awal (Po)} &= \text{jumlah penduduk tahun 2015} \\
&= 4.533 \\
\text{Kurun waktu (dn)} &= 2016 - 2015 \\
&= 1 \\
\text{Rasio rata - rata} &= 0,0079 \\
\text{Jumlah penduduk 2016 (Pn)} &= Po \times (1 + r)^{dn} \\
&= 4.533 \times (1 + 0,0079)^1 \\
&= 4.569 \text{ jiwa}
\end{aligned}$$

Jadi, jumlah penduduk Kelurahan Pakis pada tahun 2016 adalah 4.569 jiwa. Perhitungan proyeksi penduduk per kelurahan dalam kurun waktu perencanaan dilakukan dengan cara yang sama dengan perhitungan di atas. Perhitungan rasio pertumbuhan penduduk dan proyeksi penduduk per kelurahan secara lengkap disajikan pada Tabel B. 1 dalam Lampiran B.

5.2.2. Proyeksi Fasilitas

Pelanggan non domestik PDAM Kota Banyuwangi antara lain hotel, objek pariwisata, rumah sakit, tempat beribadah, hidran, pertokoan, industri dan instansi pemerintah. Pada subbab ini diberikan perhitungan fasilitas tempat beribadah pada Kelurahan Pakis pada tahun 2018.

$$\begin{aligned}
\text{Jumlah tempat beribadah} &= 6 \text{ unit} \\
\text{Jumlah penduduk tahun 2017} &= 4.591 \text{ orang} \\
\text{Jumlah penduduk tahun 2018} &= 4.620 \text{ orang} \\
\frac{\text{Jumlah penduduk Tahun 2018}}{\text{Jumlah penduduk tahun 2017}} &= \frac{\text{Jumlah fasilitas tahun 2018}}{\text{Jumlah fasilitas tahun 2017}} \\
\frac{4.620 \text{ orang}}{4.591 \text{ orang}} &= \frac{\text{Jumlah fasilitas tahun 2018}}{6 \text{ unit}} \\
\text{Jumlah fasilitas tahun 2018} &= 6,04 \approx 6 \text{ unit}
\end{aligned}$$

Jadi pada tahun 2016 jumlah fasilitas tempat beribadah di kelurahan Pakis adalah sebanyak 6 unit. Data jenis dan jumlah fasilitas umum yang dilayani PDAM Kota Banyuwangi dan perhitungan proyeksi dapat dilihat pada Tabel B. 2 hingga Tabel B. 9 dalam Lampiran B.

5.2.3. Proyeksi Kebutuhan Air

Kebutuhan air yang diproyeksikan merupakan kebutuhan air domestik dan non domestik. Peningkatan persentase pelayanan domestik dilihat dari tren pertumbuhan pelanggan tiap tahun. Pada subbab ini diberikan contoh perhitungan proyeksi kebutuhan air pada Kelurahan Pakis.

Jumlah penduduk tahun 2017 = 4.605 orang

Jumlah penduduk tahun 2018 = 4.641 orang

a. Domestik (SR)

Jumlah pelanggan (SR) tahun 2017 = 665

Persentase pelayanan tahun 2017 = 57,8 %

Persentase pelayanan tahun 2018 = 57,8 % + 3,06 %

= 60,86 %

Jumlah penduduk terlayani 2018 = 60,86 % x 4.641 orang
= 2.823 orang

Jumlah orang per SR = 4 orang

Jumlah SR = $\frac{2.823 \text{ orang}}{4 \text{ orang}}$

= 706 SR

Unit konsumsi = 156 L/orang.hari

Pemakaian rata – rata = $\frac{2.823 \text{ orang} \times 156 \text{ L/orang.hari}}{86.400 \text{ detik/hari}}$
= 5,1 L/detik

b. Hotel

Jumlah hotel terlayani tahun 2017 = 0 unit

Jumlah hotel terlayani tahun 2018 = 0 unit

Unit pemakaian = 5.568 L/unit.hari

Pemakaian rata – rata = $\frac{0 \text{ unit} \times 5.568 \text{ L/unit.hari}}{86.400 \text{ detik/hari}}$
= 0 L/detik

c. Objek Pariwisata

Jumlah objek pariwisata terlayani tahun 2017 = 1 unit

Jumlah objek pariwisata terlayani tahun 2018 = 1 unit

Unit pemakaian = 626 L/unit.hari

Pemakaian rata – rata = $\frac{1 \text{ unit} \times 626 \text{ L/unit.hari}}{86.400 \text{ detik/hari}}$
= 0,007 L/detik

d. Rumah Sakit

Jumlah rumah sakit terlayani tahun 2017 = 0 unit

Jumlah rumah sakit terlayani tahun 2018 = 0 unit

$$\begin{aligned}\text{Unit pemakaian} &= 2.097 \text{ L/unit.hari} \\ \text{Pemakaian rata – rata} &= \frac{0 \text{ unit} \times 2.097 \text{ L/unit.hari}}{86.400 \text{ detik/hari}} \\ &= 0 \text{ L/detik}\end{aligned}$$

e. Tempat Beribadah

$$\begin{aligned}\text{Jumlah tempat beribadah terlayani tahun 2017} &= 6 \text{ unit} \\ \text{Jumlah tempat beribadah terlayani tahun 2018} &= 6 \text{ unit} \\ \text{Unit pemakaian} &= 904 \text{ L/unit.hari} \\ \text{Pemakaian rata – rata} &= \frac{6 \text{ unit} \times 904 \text{ L/unit.hari}}{86.400 \text{ detik/hari}} \\ &= 0,063 \text{ L/detik}\end{aligned}$$

f. Hidran

$$\begin{aligned}\text{Jumlah hidran tahun 2017} &= 1 \text{ unit} \\ \text{Jumlah hidran tahun 2018} &= 1 \text{ unit} \\ \text{Unit pemakaian} &= 1.323 \text{ L/unit.hari} \\ \text{Pemakaian rata – rata} &= \frac{1 \text{ unit} \times 1.323 \text{ L/unit.hari}}{86.400 \text{ detik/hari}} \\ &= 0,015 \text{ L/detik}\end{aligned}$$

g. Pertokoan

$$\begin{aligned}\text{Jumlah pertokoan terlayani tahun 2017} &= 0 \text{ unit} \\ \text{Jumlah pertokoan terlayani tahun 2018} &= 0 \text{ unit} \\ \text{Unit pemakaian} &= 33 \text{ L/unit.hari} \\ \text{Pemakaian rata – rata} &= \frac{0 \text{ unit} \times 33 \text{ L/unit.hari}}{86.400 \text{ detik/hari}} \\ &= 0 \text{ L/detik}\end{aligned}$$

h. Industri

$$\begin{aligned}\text{Jumlah industri terlayani tahun 2017} &= 0 \text{ unit} \\ \text{Jumlah industri terlayani tahun 2018} &= 0 \text{ unit} \\ \text{Unit pemakaian} &= 1.284 \text{ L/unit.hari} \\ \text{Pemakaian rata – rata} &= \frac{0 \text{ unit} \times 1.284 \text{ L/unit.hari}}{86.400 \text{ detik/hari}} \\ &= 0 \text{ L/detik}\end{aligned}$$

i. Instansi Pemerintah

$$\begin{aligned}\text{Jumlah instansi pemerintah terlayani tahun 2017} &= 6 \text{ unit} \\ \text{Jumlah instansi pemerintah terlayani tahun 2018} &= 6 \text{ unit} \\ \text{Unit pemakaian} &= 1.284 \text{ L/unit.hari} \\ \text{Pemakaian rata – rata} &= \frac{6 \text{ unit} \times 1.284 \text{ L/unit.hari}}{86.400 \text{ detik/hari}} \\ &= 0,142 \text{ L/detik}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total konsumen} &= \text{Jumlah pelanggan (a+b+c+d+e+f+g+h+i)} \\ &= 663 \text{ unit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Q rata – rata} &= \frac{100 \%}{100 \% + 0 \%} \times \text{pemakaian rata – rata} \\
 &= \frac{100 \%}{100 \% + 26,9 \%} \times \text{pemakaian rata – rata} \\
 &= 7,28 \text{ L/detik}
 \end{aligned}$$

Jadi kebutuhan air rata – rata Kelurahan Pakis pada tahun 2018 adalah sebesar 7,28 L/s. Hasil perhitungan proyeksi kebutuhan air per kelurahan dapat dilihat pada Tabel C.1 hingga C.31 dalam Lampiran C.

5.2.4. Pembagian Debit Tiap Blok

Hasil perhitungan proyeksi kebutuhan air dibagi dalam blok – blok yang sudah direncanakan. Rincian perhitungan proyeksi kebutuhan air tiap kelurahan dapat dilihat pada Lampiran C. Debit kebutuhan Tahap 1 merupakan debit kebutuhan air pada tahun 2021 dan Tahap 2 pada tahun 2026. Pada subbab ini diberikan contoh perhitungan kebutuhan air pada Blok 2.

Tahap 1: Tahun 2021

Kebutuhan air Kelurahan Sobo = 13,34 L/s (Tabel C. 2)

Kebutuhan air Kelurahan Kertosari = 11,62 L/s (Tabel C. 6)

% kelurahan Sobo dilayani = 100 %

% kelurahan Kertosari dilayani = 30 %

$$\begin{aligned}
 \text{Q Tahap 1} &= (\% \text{kelurahan Sobo} \times \text{kebutuhan air Sobo}) + \\
 &\quad (\% \text{kelurahan Kertosari} \times \text{kebutuhan air Kertosari}) \\
 &= (100 \% \times 13,34 \text{ L/s}) + (30 \% \times 11,62 \text{ L/s}) \\
 &= 13,34 \text{ L/s} + 3,49 \text{ L/s} \\
 &= 16,83 \text{ L/s}
 \end{aligned}$$

Tahap 2: Tahun 2026

Kebutuhan air Kelurahan Sobo = 14,48 L/s (Tabel C. 2)

Kebutuhan air Kelurahan Kertosari = 12,73 L/s (Tabel C. 6)

% kelurahan Sobo dilayani = 100 %

% kelurahan Kertosari dilayani = 30 %

$$\begin{aligned}
 \text{Q Tahap 2} &= (\% \text{kelurahan Sobo} \times \text{kebutuhan air Sobo}) + \\
 &\quad (\% \text{kelurahan Kertosari} \times \text{kebutuhan air Kertosari}) \\
 &= (100 \% \times 14,48 \text{ L/s}) + (30 \% \times 12,73 \text{ L/s}) \\
 &= 14,48 \text{ L/s} + 3,82 \text{ L/s}
 \end{aligned}$$

$$= 18,30 \text{ L/s}$$

Jadi kebutuhan air pada Blok 2 pada Tahap 1 sebesar 16,83 L/s dan Tahap 2 sebesar 18,30 L/s.

Pada perencanaan ini tidak ditambah blok baru pada wilayah pelayanan eksisting. Hasil perhitungan debit tiap blok dapat dilihat pada Tabel 5.20.

Tabel 5. 20 Pembagian Debit per Blok untuk Pengembangan

Blok	Kelurahan	Persen Blok	Debit Blok Tahap 1 (L/s)	Debit Blok Tahap 2 (L/s)
1	Pakis	100%	50,78	55,96
	Tamanbaru	100%		
	Dadapan	100%		
	Kedayunan	100%		
	Kalirejo	100%		
2	Sobo	100%	16,83	18,30
	Kertosari	30%		
3	Kebalenan	70%	9,43	10,44
4	Tukangkayu	42%	18,43	20,16
	Kertosari	60%		
	Karangrejo	30%		
5	Kebalenan	30%	4,04	4,47
6	Tukangkayu	38%	6,89	7,50
	Kertosari	10%		
7	Penganjuran	55%	5,40	5,84
8	Tukangkayu	10%	13,25	14,52
	Karangrejo	65%		
	Temenggungan	15%		
9	Penganjuran	45%	6,28	6,81
	Temenggungan	45%		
10	Tukangkayu	10%	2,36	2,58
	Karangrejo	5%		
11	Pandanrejo	100%	15,99	17,53
	Singonegaran	80%		
	Temenggungan	30%		
12	Kepatihan	100%	8,22	9,04
13	Temenggungan	10%	0,42	0,45
14	Kampung Melayu	70%	3,76	4,12
15	Singotrunan	20%	3,00	3,27
16	Kampung Melayu	30%	16,38	18,25
	Kampung Mandar	85%		
	Sumberejo	100%		
17	Singotrunan	20%	3,00	3,27
18	Kampung Mandar	15%	4,53	4,94

Lanjutan Tabel 5.20

Blok	Kelurahan	Persen Blok	Debit Blok Tahap 1 (L/s)	Debit Blok Tahap 2 (L/s)
	Lateng	25%		
19	Lateng	60%	8,52	9,28
20	Lateng	15%	2,13	2,32
21	Singotrunan	60%	7,77	7,77
22	Singonegaran	15%	14,96	14,96
	Pengantingan	50%		
	Penataban	90%		
23	Singonegaran	5%	1,72	1,72
	Pengantingan	15%		
24	Pengantingan	35%	6,79	6,79
	Giri	55%		
25	Boyolangu	40%	3,06	3,06
26	Boyolangu	30%	2,29	2,29
27	Boyolangu	30%	5,38	5,38
	Mojopanggung	25%		
	Penataban	10%		
28	Mojopanggung	30%	2,46	2,46
	Mojopanggung	45%		
	Bakungan	20%		
	Banjarsari	100%		
30	Bakungan	80%	6,00	6,00
31	Klatak	10%	2,42	2,42
32	Klatak	10%	2,42	2,42
33	Giri	45%	3,03	3,03
34	Kalipuro	70%	15,26	16,38
35	Kalipuro	20%	4,36	4,68
36	Kalipuro	10%	29,61	33,94
	Klatak	50%		
	Bulusan	100%		
37	Klatak	12%	3,64	3,64
38	Klatak	18%	5,46	6,56
39	Ketapang	100%	29,15	31,81
Jumlah			360,32	389,24

Keterangan:

	Pengembangan Tahap 1
	Pengembangan Tahap 2

Jadi kebutuhan air total pada Tahap 1 sebesar 360,32 L/s dan Tahap 2 sebesar 389,24 L/s. Perhitungan debit tiap blok dapat dilihat pada Tabel C.33 dalam Lampiran C.

5.2.5. Analisis Pengembangan Jaringan Menggunakan EPANET 2.0

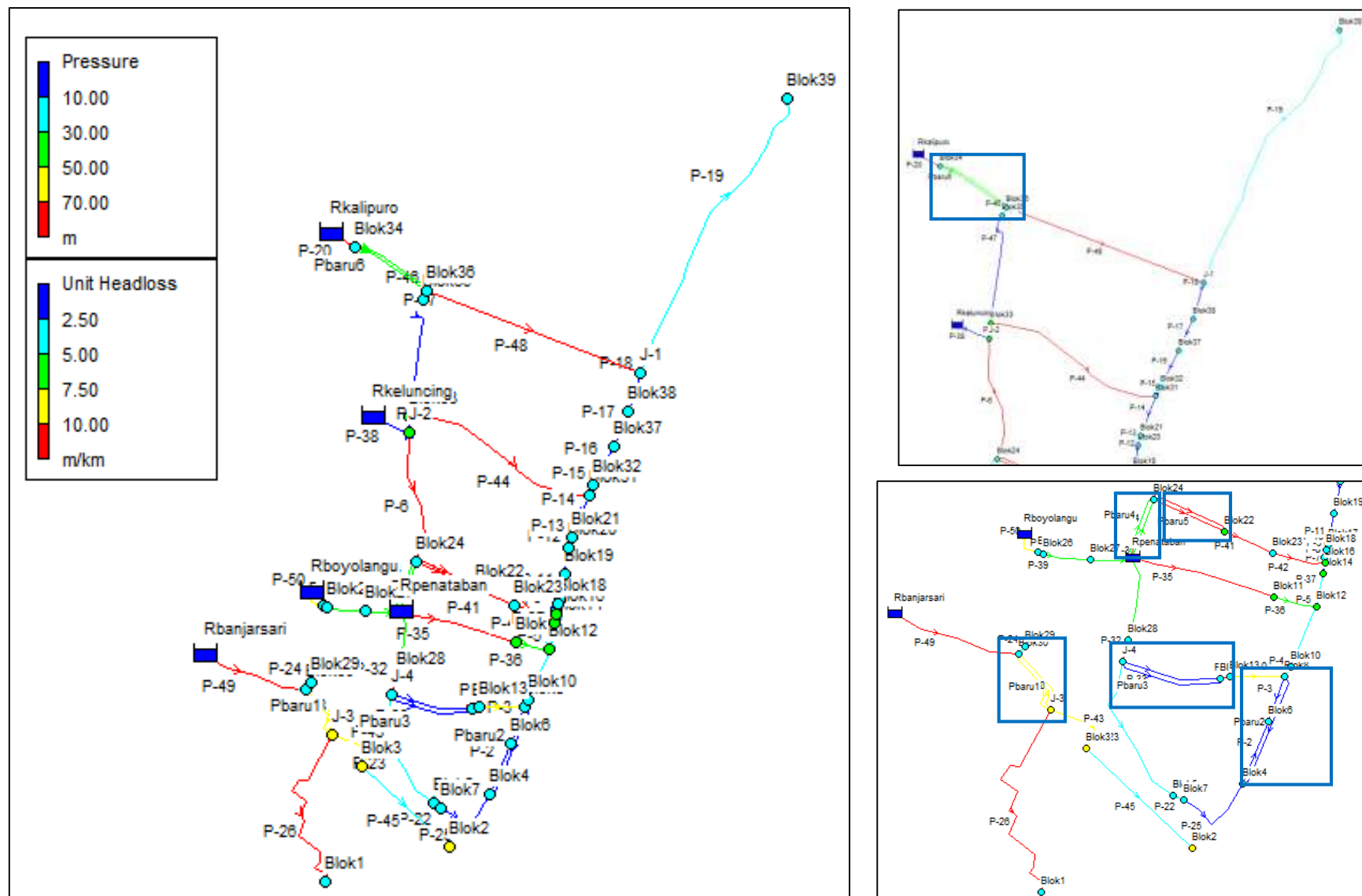
Analisis EPANET 2.0 untuk pengembangan sistem distribusi dilakukan untuk Tahap 1 dan Tahap 2. Data teknis untuk jaringan sama dengan kondisi eksisting. Perbedaan data yang dimasukkan dalam EPANET 2.0 adalah pada kebutuhan air untuk junction blok pelayanan. Data kebutuhan air disesuaikan dengan proyeksi kebutuhan air pada tahun 2021 untuk Tahap 1 dan tahun 2026 untuk Tahap 2.

A. Analisis EPANET 2.0 untuk Pengembangan Tahap 1

Pada pengembangan Tahap 1 dilakukan penambahan cakupan pelayanan dan pemasangan pipa paralel pada node dengan tekanan kurang dari 10 meter. Pemasangan pipa paralel dimaksudkan untuk mengatasi masalah hasil analisis kondisi eksisting menggunakan EPANET 2.0. Pipa paralel baru yang akan dipasang harus memiliki diameter sama atau lebih kecil dibandingkan dengan pipa eksisting. Penambahan pipa paralel akan menurunkan headloss sehingga tekanan di akhir node akan meningkat.

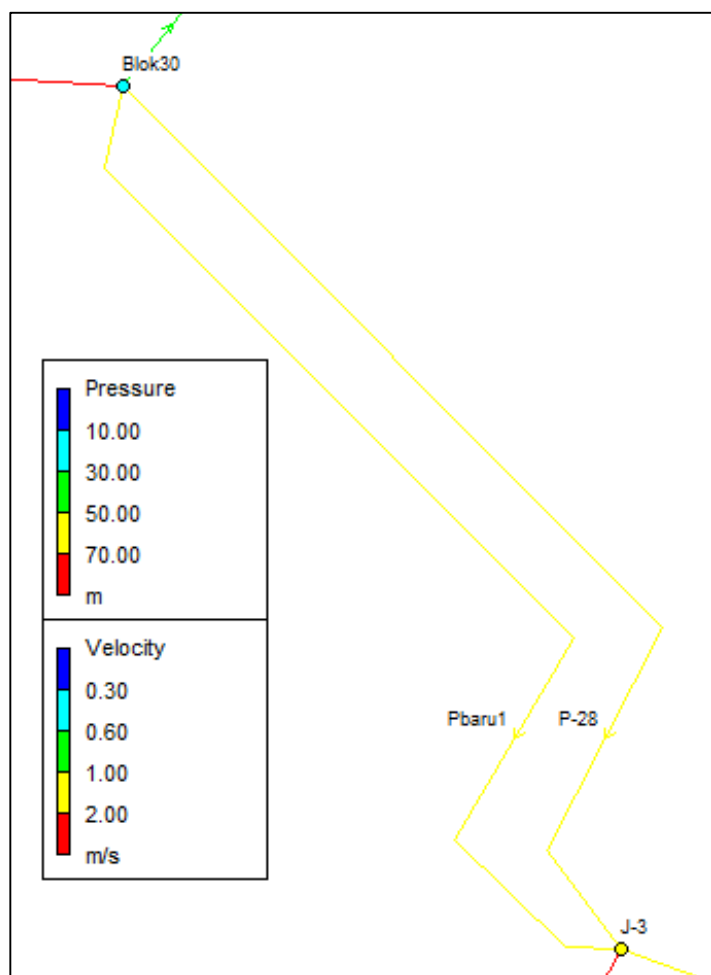
Peningkatan cakupan pelayanan dilakukan dengan penambahan unit yang dilayani pada blok eksisting. Peta hasil analisis EPANET 2.0 pengembangan Tahap 1 dapat dilihat pada Gambar 5.13. Pada simulasi awal tersebut terdapat beberapa titik yang memiliki tekanan di bawah kriteria bahkan bernilai negatif. Untuk itu dilakukan modifikasi di jaringan dengan melakukan penambahan pipa secara paralel. Pada hasil analisis EPANET 2.0, pipa baru diberi ID Pbaru1, Pbaru2, Pbaru3, Pbaru4, Pbaru5 dan Pbaru6. Hasil modifikasi jaringan pipa dapat dilihat pada Gambar 5.14 hingga Gambar 5.19. Hasil simulasi setelah jaringan dimodifikasi dapat dilihat pada Tabel 5.22 untuk analisis nodes dan Tabel 5.23 untuk analisis links.

Hasil *running* menunjukkan bahwa penambahan pipa baru dapat meningkatkan tekanan pada junction yang bertekanan kurang dari 10 meter. Pada tiga perbaikan jaringan distribusi pada Tahap 1 dapat meningkatkan tekanan pada junction hingga memenuhi kriteria.



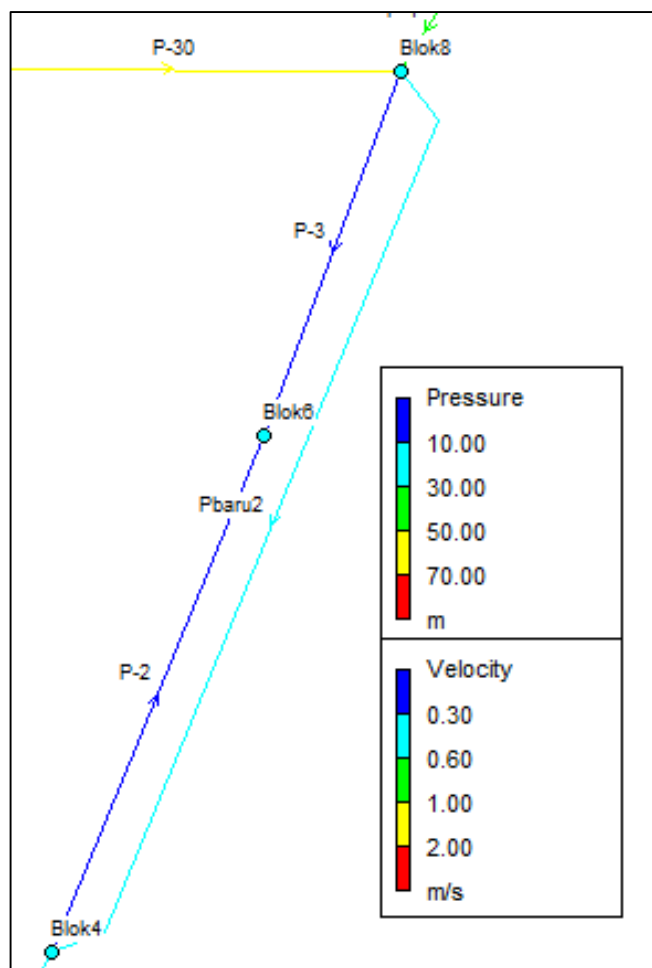
Gambar 5. 13 Hasil Analisis Node dan Links Pengembangan Tahap 1 dengan EPANET 2.0

Halaman ini sengaja dikosongkan



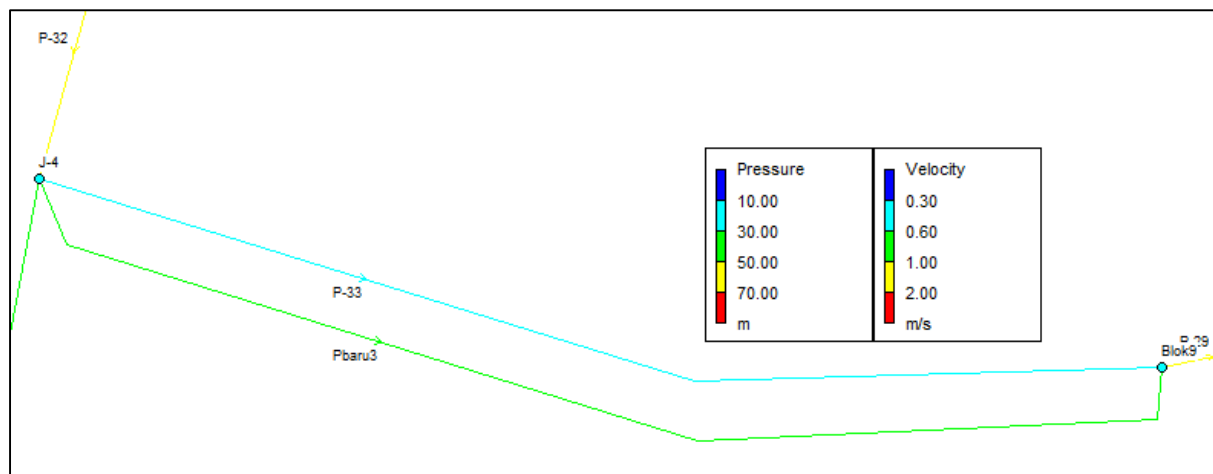
Gambar 5. 14 Detail A1 Pengembangan Tahap 1

Link ID	Diameter (mm)	Panjang (m)	Kecepatan (m/s)	Unit Headloss (m/km)	Start – End Link	Tekanan akhir junction (m)
P-28	160	1560	2,40	8.58	Blok30 – J-3	61,63
Pbaru1	200	1560	1,37			



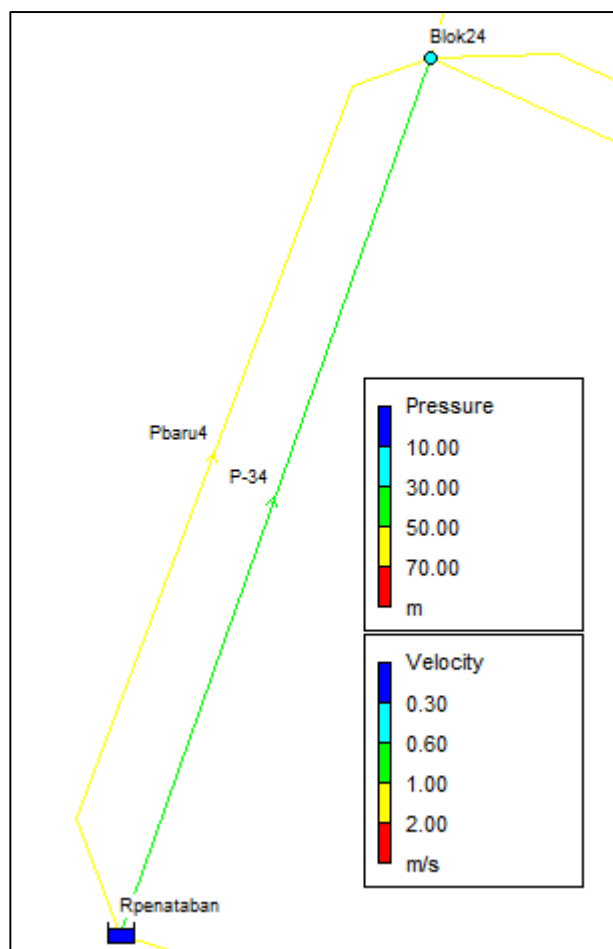
Gambar 5. 15 Detail A2 Pengembangan Tahap 1

Link ID	Diameter (mm)	Panjang (m)	Kecepatan (m/s)	Unit Headloss (m/km)	Start – End Link	Tekanan akhir junction (m)
P-2	160	2100	0,07	0,03	Blok8 – Blok4	19,52
P-3	160	1570	0,28	0,44		
Pbaru2	200	3670	0,3	0,40		



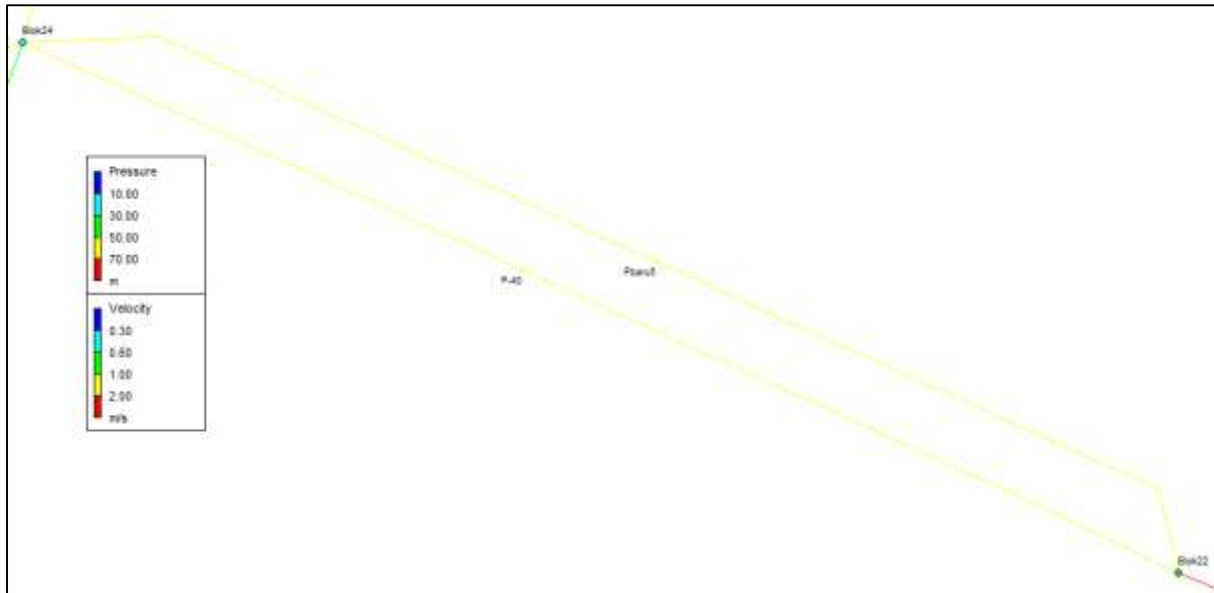
Gambar 5. 16 Detail A3 Pengembangan Tahap 1

Link ID	Diameter (mm)	Panjang (m)	Kecepatan (m/s)	Unit Headloss (m/km)	Start – End Link	Tekanan akhir junction (m)
P-33	200	3100	0,5	2,09	J4 – Blok9	29,53
Pbaru3	160	3100	0,62			



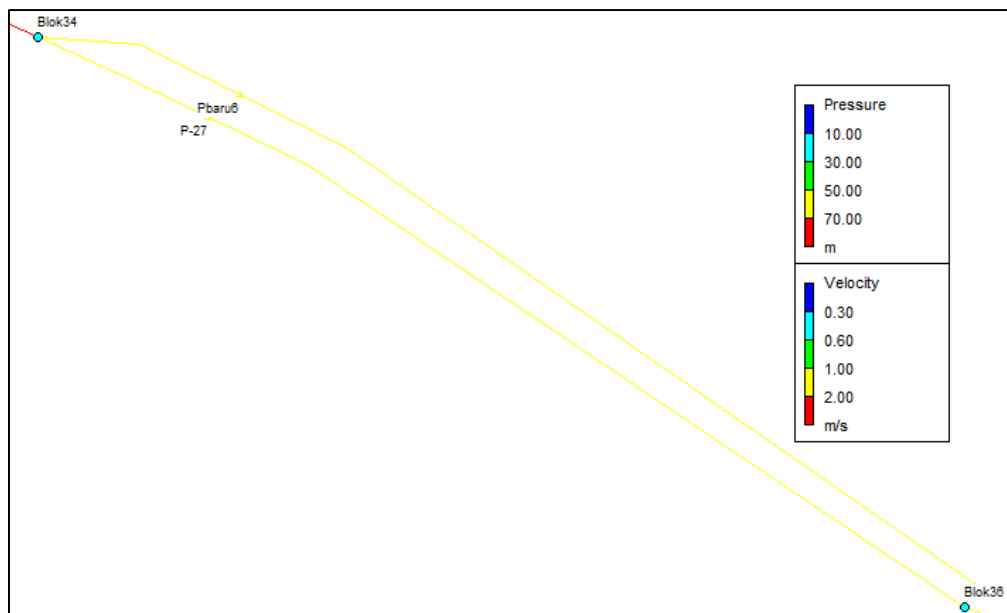
Gambar 5. 17 Detail A4 Pengembangan Tahap 1

Link ID	Diameter (mm)	Panjang (m)	Kecepatan (m/s)	Unit Headloss (m/km)	Start – End Link	Tekanan akhir junction (m)
P-34	110	1670	0,98	7,16	Rpenataban – Blok24	20,04
Pbaru4	160	1670	1,24			



Gambar 5. 18 Detail A5 Pengembangan Tahap 1

Link ID	Diameter (mm)	Panjang (m)	Kecepatan (m/s)	Unit Headloss (m/km)	Start – End Link	Tekanan akhir junction (m)
P-40	110	1300	1,18	10,14	Blok24 – Blok22	33,68
Pbaru5	160	1300	1,50			



Gambar 5. 19 Detail A6 Pengembangan Tahap 1

Link ID	Diameter (mm)	Panjang (m)	Kecepatan (m/s)	Unit Headloss (m/km)	Start – End Link	Tekanan akhir junction (m)
P-27	200	2670	1,37	6,63	Blok34 – Blok35	16,37
Pbaru6	200	2670	1,37			

Tabel 5. 21 Hasil Analisis *Nodes* Pengembangan Tahap 1

Node ID	Elevation (m)	Demand (L/s)	Head (m)	Pressure (m)
Blok1	18	50.78	38.07	20.07
Blok2	18	16.83	71.27	53.27
Blok3	26	9.43	87.78	61.78
Blok4	23	18.43	39.89	16.89
Blok5	30	4.04	45.72	15.72
Blok6	20	6.89	39.82	19.82
Blok7	21	5.40	44.52	23.52
Blok8	21	13.25	40.52	19.52
Blok9	31	6.28	60.53	29.53
Blok10	20	2.36	42.72	22.72
Blok11	19	15.99	58.42	39.42
Blok12	11	8.22	48.14	37.14
Blok13	27	0.42	56.40	29.40
Blok14	12	3.76	45.85	33.85
Blok15	14	3.00	43.97	29.97
Blok16	14	16.38	45.21	31.21
Blok17	14	3.00	42.22	28.22
Blok18	14	4.53	42.81	28.81
Blok19	17	8.52	41.43	24.43
Blok20	19	2.13	41.43	22.43
Blok21	19	7.77	41.49	22.49
Blok22	25	14.96	58.86	33.86
Blok23	25	1.72	53.92	28.92
Blok24	52	6.79	72.04	20.04
Blok25	84	3.06	107.59	23.59
Blok26	82	2.29	105.14	23.14
Blok27	70	5.38	92.26	22.26
Blok28	52	2.46	79.51	27.51
Blok30	86	6.00	109.01	23.01
Blok31	21	2.42	42.86	21.86
Blok32	21	2.42	42.82	21.82
Blok33	91	3.03	136.50	45.50
Blok34	132	15.26	157.17	25.17
Blok35	122	4.36	138.37	16.37
Blok36	124	29.61	139.48	15.48

Lanjutan Tabel 5.21

Node ID	Elevation (m)	Demand (L/s)	Head (m)	Pressure (m)
Blok37	20	3.64	42.83	22.83
Blok38	22	5.46	43.11	21.11
Blok39	4	29.15	14.95	10.95
J-1	18	0	44.30	26.30
J-3	34	0	95.63	61.63
J-4	48	0	67.01	19.01
J-2	96	0	137.74	41.74
Blok29	84	14.87	106.90	22.90
Rbanjarsari	146	-97.91	146.00	0.00
Rboyolangu	114	-50.51	114.00	0.00
Rpenataban	84	-92.65	84.00	0.00
Rkalipuro	185	-101.41	185.00	0.00
Rkeluncing	139	-17.80	139.00	0.00

Tabel 5. 22 Hasil Analisis *Links* Pengembangan Tahap 1

Link ID	Length (m)	Diameter (mm)	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Unit Headloss (m/km)
P-2	2100	160	1.32	0.07	0.03
P-3	1570	160	5.57	0.28	0.44
P-4	600	160	17.39	0.86	3.66
P-5	1170	160	19.75	0.98	4.64
P-7	430	160	10.63	0.53	1.47
P-8	290	160	18.96	0.94	4.30
P-9	370	160	15.96	0.79	3.13
P-10	350	160	11.43	0.57	1.68
P-11	820	160	8.43	0.42	0.96
P-12	940	160	0.09	0.10	1.00
P-13	650	160	2.22	0.11	0.08
P-15	730	160	1.84	0.09	0.06
P-16	1280	160	0.58	0.03	0.01
P-17	1070	160	4.22	0.21	0.27
P-18	960	160	9.68	0.48	1.24
P-19	9130	200	29.15	0.93	3.22
P-22	400	160	15.64	0.78	3.01
P-23	4620	160	19.68	0.98	4.61
P-26	2160	160	50.78	2.53	26.65

Link ID	Length (m)	Diameter (mm)	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Unit Headloss (m/km)
P-2 8	1560	160	27.53	1.37	8.58
P-29	400	110	11.36	1.20	10.32
P-30	1650	110	10.94	1.15	9.62
P-32	830	160	37.32	1.86	15.06
P-33	3100	110	4.79	0.50	2.09
P-35	2200	200	58.35	1.86	11.63
P-36	1600	200	42.36	1.35	6.42
P-38	980	200	17.80	0.57	1.29
P-40	1300	110	11.25	1.18	10.14
P-41	100	110	26.43	2.78	49.33
P-42	200	110	24.71	2.60	43.55
P-44	3500	110	14.25	1.50	26.75
P-46	870	200	17.71	0.56	1.28
P-47	2470	200	13.35	0.43	0.76
P-48	5870	160	38.83	1.93	16.21
P-49	1220	200	97.91	3.12	30.32
P-50	720	200	50.51	1.61	8.90
P-21	310	200	47.45	1.51	7.93
P-39	1780	200	45.16	1.44	7.23
P-27	2670	200	43.08	1.37	6.63
P-43	1000	160	26.26	1.31	7.86
P-45	4790	160	16.83	0.84	3.45
P-25	3370	160	10.24	0.51	1.37
P-31	2230	200	39.78	1.27	5.72
P-37	890	160	14.39	0.72	2.58
P-34	1670	110	9.32	0.98	7.16
P-14	1050	160	9.99	0.50	1.31
P-1	860	110	3.92	0.41	1.44
P-6	4390	110	13.88	1.46	14.96
P-20	860	200	101.41	3.23	32.36
P-24	770	160	14.87	0.74	2.74
Pbaru1	1560	200	49.51	1.58	8.58
Pbaru3	3100	160	12.84	0.64	2.09
Pbaru2	1570	200	9.51	0.30	0.40
Pbaru4	1670	160	24.98	1.24	7.16

Lanjutan Tabel 5.22

Link ID	Length (m)	Diameter (mm)	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Unit Headloss (m/km)
Pbaru5	1300	160	30.14	1.50	10.14
Pbaru6	2670	200	43.08	1.37	6.63

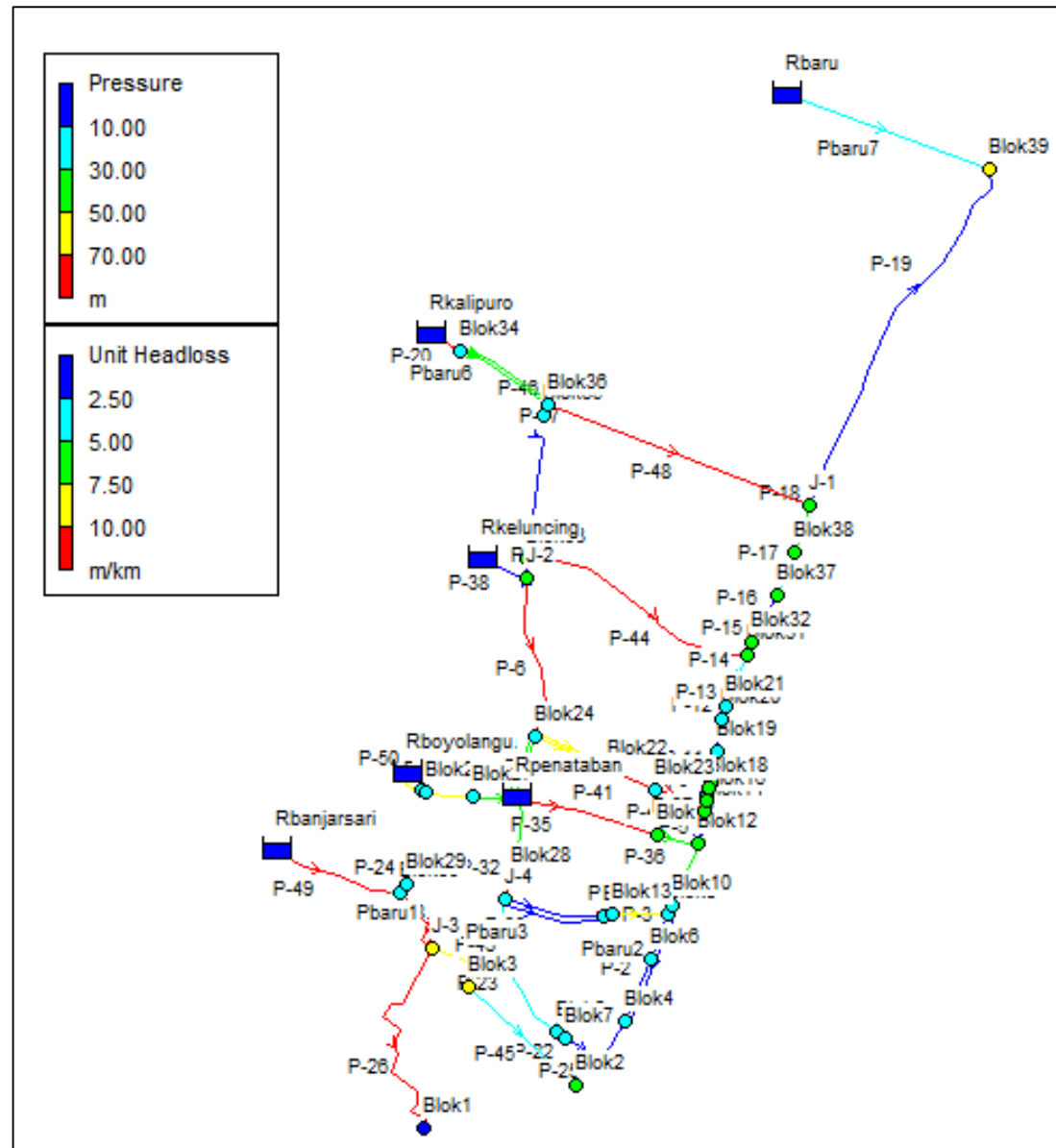
Keterangan:

Di bawah kriteria

Di atas kriteria

B. Analisis EPANET 2.0 untuk Pengembangan Tahap 2

Pada pengembangan Tahap 2 dilakukan penambahan cakupan pelayanan dengan ditambahnya sumber mata air baru. Peningkatan cakupan pelayanan dilakukan dengan penambahan unit yang terlayani tanpa adanya penambahan blok. Hal tersebut dikarenakan sebaran penduduk di Kota Banyuwangi serta peruntukan wilayah permukiman berdasarkan RTRW Banyuwangi telah masuk dalam blok pelayanan yang dibuat. Mata air Selogiri yang dijadikan sumber baru oleh PDAM, masuk dalam perencanaan pengembangan tahap 2 ini. Pada perencanaan Tahap 2 juga dibuat reservoir baru sebagai penghubung sistem transimi dari mata air ke sistem distribusi. Dari reservoir baru tersebut dihubungkan ke junction Blok39 menggunakan pipa dengan ID Pbaru7. Peta hasil analisis EPANET 2.0 untuk pengembangan Tahap 2 dapat dilihat pada Gambar 5.20. Pada simulasi awal tersebut semua titik memiliki tekanan yang memenuhi kriteria. Hasil running EPANET 2.0 Tahap 2 dapat dilihat pada Tabel 5.23 untuk analisis *nodes* dan Tabel 5.24 untuk analisis *links*.



Gambar 5. 20 Hasil Analisis EPANET 2.0 Pengembangan Tahap 2

Halaman ini Sengaja Dikosongkan

Tabel 5. 23 Hasil Analisis *Nodes* Pengembangan Tahap 2

Node ID	Elevation (m)	Demand (L/s)	Head (m)	Pressure (m)
Blok1	18	55.96	18.62	10.62
Blok2	18	18.30	58.96	40.96
Blok3	26	10.44	78.24	52.24
Blok4	23	20.16	35.66	12.66
Blok5	30	4.47	41.38	11.38
Blok6	20	7.50	35.62	15.62
Blok7	21	5.84	40.14	19.14
Blok8	21	14.52	36.52	15.52
Blok9	31	6.81	57.08	26.08
Blok10	20	2.58	39.65	19.65
Blok11	19	17.53	57.36	38.36
Blok12	11	9.04	47.19	36.19
Blok13	27	0.45	52.83	25.83
Blok14	12	4.12	46.14	34.14
Blok15	14	3.27	45.47	31.47
Blok16	14	18.25	45.96	31.96
Blok17	14	3.27	45.07	31.07
Blok18	14	4.94	45.13	31.13
Blok19	17	9.28	45.07	28.07
Blok20	19	2.32	46.15	27.15
Blok21	19	7.77	47.28	28.28
Blok22	25	14.96	59.26	34.26
Blok23	25	1.72	54.45	29.45
Blok24	52	6.79	72.25	20.25
Blok25	84	3.06	107.26	23.26
Blok26	82	2.29	104.67	22.67
Blok27	70	5.38	91.04	21.04
Blok28	52	2.46	77.45	25.45
Blok30	86	6.00	103.48	17.48
Blok31	21	2.42	51.98	30.98
Blok32	21	2.42	52.66	31.66
Blok33	91	3.03	136.49	45.49
Blok34	132	16.38	156.78	24.78
Blok35	122	4.68	138.16	16.16
Blok36	124	33.94	139.22	15.22

Lanjutan Tabel 5.23

Node ID	Elevation (m)	Demand (L/s)	Head (m)	Pressure (m)
Blok37	20	3.64	54.59	34.59
Blok38	22	6.56	57.34	35.34
Blok39	4	31.81	55.09	51.09
J-1	18	0.00	62.30	44.30
J-3	34	0.00	87.53	53.53
J-4	48	0.00	64.06	16.06
J-2	96	0.00	137.74	41.74
Blok29	84	14.87	101.37	17.37
Rbanjarsari	146	-105.57	146.00	0.00
Rboyolangu	114	-51.91	114.00	0.00
Rpenataban	84	-93.63	84.00	0.00
Rkalipuro	185	-102.18	185.00	0.00
Rkeluncing	139	-17.79	139.00	0.00
Rbaru	68	-18.14	68.00	0.00

Tabel 5. 24 Hasil Analisis Links Pengembangan Tahap 2

Link ID	Length (m)	Diameter (mm)	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Unit Headloss (m/km)
P-2	2100	160	1.10	0.50	0.02
P-3	1570	160	6.40	0.32	0.58
P-4	600	160	21.03	1.05	5.21
P-5	1170	160	23.61	1.17	6.45
P-7	430	160	5.35	0.27	0.41
P-8	290	160	11.47	0.57	1.69
P-9	370	160	8.20	0.41	0.91
P-10	350	160	3.26	0.16	0.16
P-11	820	160	0.10	0.20	0.10
P-12	940	160	9.29	0.46	1.15
P-13	650	160	11.61	0.58	1.73
P-15	730	160	8.32	0.41	0.94
P-16	1280	160	10.74	0.53	1.50
P-17	1070	160	14.38	0.72	2.58
P-18	960	160	20.94	1.04	5.17
P-19	9130	200	13.67	0.44	0.79
P-22	400	160	15.90	0.79	3.10
P-23	4620	160	20.37	1.01	4.91

Link ID	Length (m)	Diameter (mm)	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Unit Headloss (m/km)
P-26	2160	160	55.96	2.78	31.90
P-28	1560	160	30.27	1.51	10.22
P-29	400	110	11.54	1.21	10.64
P-30	1650	110	11.09	1.17	9.88
P-32	830	160	38.72	1.93	16.13
P-33	3100	110	4.99	0.52	2.25
P-35	2200	200	59.65	1.90	12.11
P-36	1600	200	42.12	1.34	6.36
P-38	980	200	17.79	0.57	1.29
P-40	1300	110	11.16	1.17	9.99
P-41	100	110	26.09	2.75	48.15
P-42	200	110	24.37	2.56	42.44
P-44	3500	110	13.48	1.42	24.15
P-46	870	200	17.25	0.55	1.22
P-47	2470	200	12.57	0.40	0.68
P-48	5870	160	34.61	1.72	13.10
P-49	1220	200	105.57	3.36	34.86
P-50	720	200	51.91	1.65	9.36
P-21	310	200	48.85	1.56	8.37
P-39	1780	200	46.56	1.48	7.65
P-27	2670	200	42.90	1.37	6.58
P-43	1000	160	28.74	1.43	9.29
P-45	4790	160	18.30	0.91	4.03
P-25	3370	160	10.06	0.50	1.33
P-31	2230	200	41.18	1.31	6.10
P-37	890	160	9.47	0.47	1.19
P-34	1670	110	9.24	0.97	7.04
P-14	1050	160	19.38	0.96	4.48
P-1	860	110	3.94	0.41	1.45
P-6	4390	110	13.86	1.46	14.92
P-20	860	200	102.18	3.25	32.81
P-24	770	160	14.87	0.74	2.74
Pbaru1	1560	200	54.43	1.73	10.22
Pbaru3	3100	160	13.37	0.66	2.25
Pbaru2	1570	200	11.20	0.36	0.55

Lanjutan Tabel 5.24

Link ID	Length (m)	Diameter (mm)	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Unit Headloss (m/km)
Pbaru4	1670	160	24.75	1.23	7.04
Pbaru5	1300	160	29.89	1.49	9.99
Pbaru6	2670	200	42.90	1.37	6.58
Pbaru7	3260	160	18.14	0.90	3.96

Keterangan:

Di bawah kriteria

Di atas kriteria

5.2.6. Analisis Kapasitas Debit dan Kebutuhan Unit Pelayanan

Hasil analisis node menggunakan EPANET 2.0 dilakukan evaluasi pada reservoir dan kapasitas sumber yang tersedia. Hal tersebut diperlukan untuk mengecek apakah simulasi model sistem distribusi menggunakan EPANET ini dapat berjalan sesuai pada lapangan. Analisis dilakukan pada node reservoir dan kapasitas sumber, hubungan antara sumber dan reservoir dapat dilihat dalam sistem transmisi jaringan pada Gambar 2.3. Data kapasitas sumber merupakan data hasil analisis yang dapat dilihat pada Tabel 5.5. Kemudian data kapasitas sumber dibandingkan dengan kebutuhan air reservoir sesuai hasil simulasi EPANET 2.0 dalam Tabel 5.23. Hasil perbandingan kapasitas sumber dan debit kebutuhan reservoir dapat dilihat pada Tabel 5.25.

Tabel 5. 25 Perbandingan Kapasitas Sumber Dan Debit Kebutuhan Reservoir

Sumber	Kapasitas Sumber (L/s)	Q Supply (L/s)	Reservoir	Q Demand (L/s)
M. A. Jagir	42	103	Rbanjarsari	-105.57
M. A. Gadog	34			
M.A. Awal	21			
S.B. Banjarsari	6			
M. A. Gadog	34	55	Rboyolangu	-51.91
M.A. Awal	21			
M.A. Gedor I	82	94	Rpenataban	-93.63
S.B. Penataban	12			

Lanjutan Tabel 5.25

Sumber	Kapasitas Sumber (L/s)	Q Supply (L/s)	Reservoir	Q Demand (L/s)
M.A. Gedor 1	15	102	Rkalipuro	-102.18
M.A. Gedor 2	34			
M.A. Gedor 3	21			
M.A. Rembesan	12			
S.B.Gajah Mada	10			
M.A. Seliwung	27	27	Rkeluncing	-17.79
M.A. Selogiri	40	40	Rbaru	-18.14

Berdasarkan hasil perbandingan pada Tabel 5.25 dapat diketahui bahwa seluruh debit kebutuhan reservoir pada unit palayanan dapat terpenuhi oleh debit unit produksi sehingga hasil analisis dan simulasi EPANET 2.0 dapat berjalan pada lapangan.

5.2.7. Detail Junction

Gambar detail *junction* menunjukkan jenis – jenis asesoris yang digunakan pada tiap *node* jaringan distribusi. Asesoris yang digunakan pada detail junction umumnya digambarkan dengan simbol – simbol tertentu.

Pada Tugas Akhir ini dilakukan perencanaan detail junction pada junction yang dimodifikasi untuk masing – masing tahap. Pada Tahap 1, dilakukan perencanaan detail junction pada node dengan ID Blok30, Blok24, Blok36 dan J-3. Sementara untuk perencanaan detail junction pada pengembangan Tahap 2 dilakukan pada junction dengan ID Blok39. Detail junction digambarkan setelah dilakukan perhitungan diameter pipa tapping pada masing – masing junction untuk blok pelayanan. Debit yang digunakan untuk perhitungan adalah proyeksi debit pada Tahap 2 karena mengantisipasi kebutuhan kedepannya. Pada subbab ini akan diberikan perhitungan diameter pipa tapping pada junction Blok30. Perhitungan diameter pipa tapping menggunakan Persamaan 3.8, sebagai berikut:

$$Q_{\text{tapping}} = 6,22 \text{ L/s} = 0,00622 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_{\text{direncanakan}} = 0,8 \text{ m/s}$$

$$Q = A \times V = \left(\frac{1}{4} \times \pi \times D^2\right) \times V$$

$$\text{Maka, } D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

$$= \sqrt{\frac{4 \times 0,00622}{3,14 \times 0,8}}$$

$$= 0,09952 \text{ m} \approx 99,52 \text{ mm}$$

Diameter pipa di pasaran, yang paling mendekati:

Diameter luar (OD) = 114 mm

Tebal dinding (H) = 4,1 mm

Diameter dalam (ID) = OD – (2 x tebal dinding)

= 114 mm – (2 x 4,1 mm)

= 105,8 mm

Dilakukan pengecekan v

$$V_{cek} = \frac{Q}{A}$$

$$= \frac{Q}{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2}$$

$$= \frac{0,00622}{\frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,1058^2}$$

$$= 0,708 \text{ m/s (memenuhi kriteria)}$$

Hasil perhitungan diameter pipa tapping secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 5.26. Gambar detail *junction* yang dapat dilihat pada Lampiran E.

Tabel 5. 26 Perhitungan Diameter Pipa Tapping

Junction	Q (m ³ /s)	Vr (m/s)	D (mm)	OD (mm)	H (mm)	ID (mm)	V cek (m/s)	Keterangan
Tahap 1								
Blok30	0,00622	0,8	99,52	114	4,1	105,8	0,708	Memenuhi
Blok24	0,007	0,8	105,58	114	4,1	105,8	0,797	Memenuhi
Blok36	0,02583	0,8	202,81	216	8,3	199,4	0,828	Memenuhi
Blok39	0,0265	0,8	205,42	216	8,3	199,4	0,849	Memenuhi
Blok1	0,04649	0,8	272,08	216	8,3	199,4	1,489	Memenuhi
Blok11	0,0146	0,8	152,47	165	6,4	152,2	0,803	Memenuhi
Tahap 2								
Blok24	0,007	0,8	105,58	114	4,1	105,8	0,797	Memenuhi

5.3. **Bill of Quantity (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pengembangan Sistem Distribusi**

Perhitungan BOQ dan RAB pada Tugas Akhir ini meliputi seluruh kegiatan pengembangan dan modifikasi jaringan distribusi pada Tahap 1 dan Tahap 2. Perhitungan BOQ memerlukan rincian kebutuhan per unit pekerjaan yang didasarkan pada gambar teknik dalam analisis dan rencana pengembangan. Keperluan material didasarkan pada hasil analisis perencanaan dan disesuaikan ketersediaannya di pasaran. Sementara dalam perhitungan RAB didasarkan pada hasil perhitungan BOQ dan Hasil Analisis Harga Satuan yang menggunakan data biaya di Kota Banyuwangi dan standar pekerjaan.

5.3.1. **BOQ dan RAB Perpipaan**

BOQ dan RAB perpipaan merupakan analisis keperluan dan harga pipa, asesoris serta pekerjaan perpipaan. Analisis yang diperlukan untuk menghitung RAB perpipaan berupa perhitungan kebutuhan pipa, asesoris dan perhitungan harga pekerjaan perpipaan.

a. **BOQ Pengadaan Pipa**

Perhitungan BOQ pengadaan pipa didasarkan pada hasil analisis EPANET 2.0 pada Tahap 1 dan Tahap 2. Pada pengembangan Tahap 1 direncanakan penambahan enam pipa primer baru yang terpasang secara paralel dengan pipa primer eksisting. Pada pengembangan Tahap 2 keperluan pipa diperuntukkan dalam pendistribusian air dari sistem transmisi baru. Material pipa yang direncanakan untuk digunakan adalah pipa jenis PVC dikarenakan telah memenuhi kriteria perencanaan dan ketahanan yang baik. Kebutuhan pipa untuk pengembangan sistem distribusi dapat dilihat pada Tabel 5.27.

Tabel 5. 27 BOQ Kebutuhan Pipa

Kode Pipa	Ø (mm)	Panjang (m)
TAHAP 1		
Pbaru1	160	1560
Pbaru2	200	1570
Pbaru3	160	3100
Pbaru4	160	1670
Pbaru5	160	1300

Lanjutan Tabel 5.27

Kode Pipa	Ø (mm)	Panjang (m)
Pbaru6	200	2670
TAHAP 2		
Pbaru7	160	3260

Berdasarkan Tabel 5.27 dapat diketahui bahwa kebutuhan pipa pada tahap 1 dengan diameter 160 mm sebesar 7.630 m dan pipa dengan diameter 200 mm sebesar 4.240 m. Sementara pada tahap 2 diperlukan pipa berdiameter 160 mm sepanjang 3.260 m.

b. BOQ Pengadaan Asesoris Pipa

BOQ pengadaan asesoris pipa didasarkan pada hasil analisis pengembangan jaringan pada Tahap 1 dan Tahap 2. Asesoris pipa terdiri atas fittings dan valves. Asesoris yang dibutuhkan dalam Tugas Akhir ini meliputi tee, elbow, socket, reducer/increaser valve dan valve socket berdasarkan detail junction. Spesifikasi asesoris pipa disesuaikan dengan ketersediaannya di pasaran. Jumlah asesoris pipa yang dibutuhkan untuk pengembangan Tahap 1 dan Tahap 2 dapat dilihat pada Tabel 5.28.

Tabel 5. 28 BOQ Asesoris Pipa Pengembangan Tahap 1 dan 2

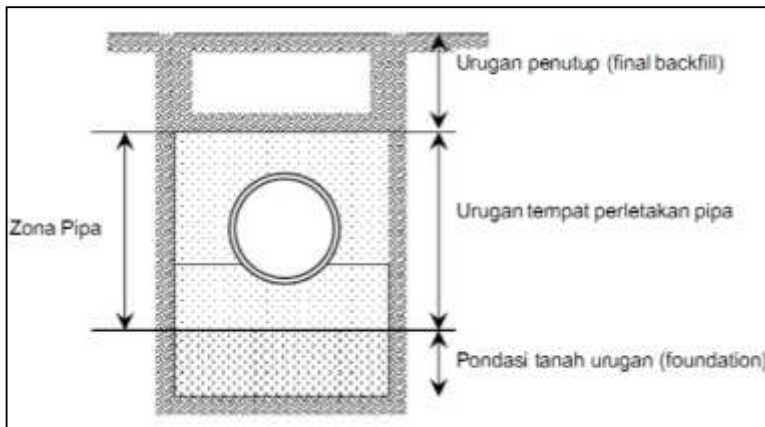
Jenis Asesoris	Jumlah
TAHAP 1	
Tee All Socked PVC (RR) Ø 110mm x 110mm	7
Tee All Socked PVC (RR) Ø 160mm x 160mm	4
Tee All Socked PVC (RR) Ø 200mm x 200mm	6
Bend Socket Spigot 90° x Ø 100mm	5
Bend Socket Spigot 90° x Ø 150mm	3
Bend Socket Spigot 90° x Ø 200mm	3
Bend Socket Spigot 45° x Ø 150mm	2
Bend Socket Spigot 45° x Ø 200mm	2
Check Valve Ø 100mm	3
Check Valve Ø 150mm	3
Check Valve Ø 200mm	3
Reducer PVC RR Ø 6" - 4"	1
Reducer PVC RR Ø 8" - 6"	2
Reducer PVC RR Ø 10" - 8"	1
Reducer PVC Rr Ø 10" - 6"	3
Water Meter Ø 200mm	20

Lanjutan Tabel 5.28

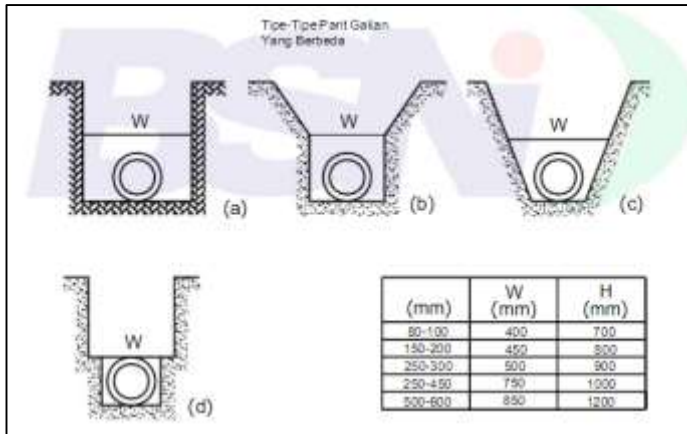
Jenis Asesoris	Jumlah
TAHAP 2	
Tee All Socked PVC (RR) Ø 160mm x 160mm	1
Bend Socket Spigot 90° x Ø 150mm	1
Bend Socket Spigot 45° x Ø 150mm	1
Check Valve Ø 150mm	1
Reducer PVC RR Ø 8" - 6"	1
Water Meter Ø 200mm	5

c. BOQ Pekerjaan Penanaman Pipa

Penanaman pipa dari muka tanah direncanakan sesuai dengan diameter pipa. Kemudian dari galian tanah dilakukan perhitungan volume galian, urugan tanah urugan pasir dan pemadatan. Tipikal galian tanah untuk pipa PVC pada tanah stabil dapat dilihat pada Gambar 5.21. Penentuan lebar dan kedalaman galian tanah berdasarkan pada SNI 7511:2011 tentang Tata Cara Pemasangan Pipa Transmisi dan Pipa Distribusi Serta Bangunan Pelintas Pipa. Skema galian tanah serta lebar dan kedalaman maksimum galian dapat dilihat pada Gambar 5.22.



Gambar 5. 21 Tipikal Penanaman Pipa



Gambar 5. 22 Skema, Lebar (W) dan Kedalaman (H) Galian Penanaman Pipa

Perhitungan BOQ penanaman pipa dibagi sesuai dengan tahapan pengembangan. Berikut adalah contoh perhitungan BOQ penanaman pipa untuk berdiameter 200 mm:

Kedalaman tanah urug (H) = 0,8 m

Kedalaman pasir (h) = $(D_{\text{pipa}} + b + d)$
 $= 0,2 + 0,15 + 0,15$
 $= 0,5 \text{ m}$

Kedalaman galian (Hg) = H + h
 $= (0,8 + 0,5) \text{ m}$
 $= 1,30 \text{ m}$

Lebar (W) galian = 0,45 m

Volume galian = $H_g \times W \times 1 \text{ m}$
 $= (1,30 \times 0,45 \times 1) \text{ m}^3/\text{m}$
 $= 0,59 \text{ m}^3/\text{m}$

Volume urugan pasir = Volume galian pasir – Volume pipa
 $= (W \times h \times 1 \text{ m}) - (\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times 1 \text{ m})$
 $= [(0,45 \times 0,5 \times 1) - (\frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,2^2 \times 1)] \text{ m}^3/\text{m}$
 $= [0,225 - 0,0314] \text{ m}^3/\text{m}$
 $= 0,19 \text{ m}^3/\text{m}$

Volume urugan tanah = H x W x 1 m
 $= (0,8 \times 0,45 \times 1) \text{ m}^3/\text{m}$
 $= 0,36 \text{ m}^3/\text{m}$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume tanah dibuang} &= \text{Vol. galian total} - \text{Vol. urugan tanah} \\
 &= (0,59 - 0,36) \text{ m}^3/\text{m} \\
 &= 0,23 \text{ m}^3/\text{m}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan BOQ penanaman pipa per meter lari, dapat dilihat pada Tabel 5.29.

Tabel 5. 29 BOQ Penanaman Pipa per Meter Lari

Uraian Pekerjaan	Satuan	Diameter Pipa PVC (mm)				
		90	110	160	200	250
Diameter Pipa	m	0,09	0,11	0,16	0,2	0,25
Kedalaman tanah urug (H)	m	0,70	0,80	0,80	0,80	0,90
Kedalaman pasir (h)	m	0,39	0,41	0,46	0,50	0,55
Kedalaman galian (Hg)	m	1,09	1,21	1,26	1,30	1,45
Lebar galian (W)	m	0,40	0,40	0,45	0,45	0,50
Volume galian	m ³ /m	0,43	0,50	0,58	0,59	0,80
Volume urugan pasir	m ³ /m	0,15	0,15	0,19	0,19	0,23
Volume urugan tanah	m ³ /m	0,28	0,32	0,36	0,36	0,45
Volume tanah dibuang	m ³ /m	0,15	0,18	0,22	0,23	0,35

d. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Perpipaian

Analisis harga satuan pekerjaan perpipaian terdiri atas galian tanah, pengurugan tanah, pengurugan pasir, pembuangan tanah serta pemasangan, pengangkutan, pengetesan dan pencucian pipa. Setiap perhitungan pekerjaan didasarkan pada standar yang berlaku atau HSPK Kabupaten Banyuwangi yang dapat dijadikan acuan. Apabila tidak terdapat standar yang diacu, maka perhitungan dilakukan dengan metode pendekatan. Harga satuan yang digunakan berupa harga bahan dan upah dapat dilihat pada Lampiran F. Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Perpipaian dilakukan untuk pipa berdiameter 160 mm dan 200 mm sesuai dengan keperluan. Hasil perhitungan harga satuan pekerjaan perpipaian diameter 160 mm dapat dilihat pada Tabel 5.30 dan diameter 200 mm pada Tabel 5.31.

Tabel 5. 30 Harga Satuan Pekerjaan Pipa PVC Diameter 160 mm

No	Uraian Kegiatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Galian Tanah Biasa 1 meter	Acuan:		6.1 - SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,75	Rp42.200	Rp31.650
	Mandor	OH	0,025	Rp85.000	Rp2.125
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp33.775
	Harga Satuan Pekerjaan per m lari				Rp19.590
	Dibulatkan				Rp19.500
2	Urugan Tanah Kembali	Acuan:		6.9 SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,25	Rp42.200	Rp10.550
	Mandor	OH	0,0083	Rp85.000	Rp708
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp11.258
	Harga Satuan Pekerjaan per m lari				Rp4.053
	Dibulatkan				Rp4.000
3	Urugan Pasir	Acuan:		6.11 SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	BAHAN				
	Pasir Urug	m ³	1,2	Rp129.000	Rp154.800
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,3	Rp42.200	Rp12.660
	Mandor	OH	0,01	Rp85.000	Rp850
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp168.310
4	Pembuangan Tanah sejauh 150 meter	Acuan:		HSPK No. 004 tahun 2005; Hal. 50	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,516	Rp42.200	Rp21.775
	Mandor	OH	0,05	Rp85.000	Rp4.250
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp26.025
	Harga Satuan Pekerjaan per m lari				Rp5.726
	Dibulatkan				Rp5.700
5	Pemasangan Pipa PVC Ø 160 mm	Acuan:		HSPK No.0003 Th.2005 ; Hal. 141	
		Satuan Pembayaran:		m lari	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,25	Rp42.200	Rp10.550
	Mandor	OH	0,035	Rp85.000	Rp2.975
	Tukang	OH	0,215	Rp60.000	Rp12.900
	Harga Satuan Pekerjaan 6 m				Rp26.425
	Harga Satuan Pekerjaan 1 m				Rp4.404
	Dibulatkan				Rp4.400

Lanjutan Tabel 5.30

No	Uraian Kegiatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
6	Pengangkutan Pipa PVC Ø (150-200) mm	Acuan:		Suplemen SNI 2007	
		Satuan Pembayaran:		m lari	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,168	Rp42.200	Rp7.090
	Mandor	OH	0,084	Rp85.000	Rp7.140
	Harga Satuan Pekerjaan 6 m				Rp14.230
	Harga Satuan Pekerjaan 1 m				Rp2.372
	Dibulatkan				Rp2.300
7	Pengetesan Pipa PVC	Acuan:		Pendekatan	
		Satuan Pembayaran:		m lari	
	BAHAN				
	Air	m ³	0,0365	Rp5.000	Rp183
	Sewa alat test	Jam	0,0003	Rp38.400	Rp12
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,02	Rp42.200	Rp844
	Tukang	OH	0,02	Rp60.000	Rp1.200
	Kepala Tukang	OH	0,002	Rp80.000	Rp160
	Operator	OH	0,0019	Rp97.800	Rp186
	Mandor	OH	0,001	Rp85.000	Rp85
	Harga Satuan Pekerjaan				Rp2.669
	Dibulatkan				Rp2.600
8	Pencucian Pipa PVC	Acuan:		Pendekatan	
		Satuan Pembayaran:		m lari	
	BAHAN				
	Air	m ³	0,0365	Rp5.000	Rp183
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,005	Rp42.200	Rp211
	Mandor	OH	0,0005	Rp85.000	Rp43
	Harga Satuan Pekerjaan				Rp436
	Dibulatkan				Rp400
	Total Harga Perkejaan Pipa PVC Ø 160 mm				Rp70.800

Tabel 5. 31 Harga Satuan Pekerjaan Pipa PVC Diameter 200 mm

No	Uraian Kegiatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Galian Tanah Biasa 1 meter	Acuan:		6.1 - SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,75	Rp42.200	Rp31.650
	Mandor	OH	0,025	Rp85.000	Rp2.125
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp33.775
	Harga Satuan Pekerjaan per m lari				Rp19.927
	Dibulatkan				Rp19.900
2	Urugan Tanah Kembali	Acuan:		6.9 SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	UPAH				

Lanjutan Tabel 5.31

No	Uraian Kegiatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Pekerja	OH	0,25	Rp42.200	Rp10.550
	Mandor	OH	0,0083	Rp85.000	Rp708
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp11.258
	Harga Satuan Pekerjaan per m lari				Rp4.053
	Dibulatkan				Rp4.000
3	Urugan Pasir	Acuan:		6.11 SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	BAHAN				
	Pasir Urug	m3	1,2	Rp129.000	Rp154.800
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,3	Rp42.200	Rp12.660
	Mandor	OH	0,01	Rp85.000	Rp850
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp168.310
	Harga Satuan Pekerjaan per m lari				Rp31.979
	Dibulatkan				Rp31.900
4	Pembuangan Tanah sejauh 150 meter	Acuan:		HSPK No. 004 tahun 2005; Hal. 50	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,516	Rp42.200	Rp21.775
	Mandor	OH	0,05	Rp85.000	Rp4.250
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp26.025
	Harga Satuan Pekerjaan per m lari				Rp5.986
	Dibulatkan				Rp5.900
5	Pemasangan Pipa PVC Ø 200 mm	Acuan:		HSPK No.0003 Th.2005 ; Hal. 141	
		Satuan Pembayaran:		m lari	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,3	Rp42.200	Rp12.660
	Mandor	OH	0,042	Rp85.000	Rp3.570
	Tukang	OH	0,258	Rp60.000	Rp15.480
	Harga Satuan Pekerjaan 6 m				Rp31.710
	Harga Satuan Pekerjaan 1 m				Rp5.285
6	Pengangkutan Pipa PVC Ø (150-200) mm	Acuan:		Suplemen SNI 2007	
		Satuan Pembayaran:		m lari	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,168	Rp42.200	Rp7.090
	Mandor	OH	0,084	Rp85.000	Rp7.140
	Harga Satuan Pekerjaan 6 m				Rp14.230
	Harga Satuan Pekerjaan 1 m				Rp2.372
	0				Rp2.300
7	Pengetesan Pipa PVC	Acuan:		Pendekatan	
		Satuan Pembayaran:		m lari	
	BAHAN				

Lanjutan Tabel 5.31

No	Uraian Kegiatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Air	m3	0,0365	Rp5.000	Rp183
	Sewa alat test	Jam	0,0003	Rp38.400	Rp12
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,02	Rp42.200	Rp844
	Tukang	OH	0,02	Rp60.000	Rp1.200
	Kepala Tukang	OH	0,002	Rp80.000	Rp160
	Operator	OH	0,0019	Rp97.800	Rp186
	Mandor	OH	0,001	Rp85.000	Rp85
	Harga Satuan Pekerjaan				Rp2.669
	Dibulatkan				Rp2.600
8	Pencucian Pipa PVC	Acuan:		Pendekatan	
		Satuan Pembayaran:		m lari	
	BAHAN				
	Air	m3	0,0365	Rp5.000	Rp183
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,005	Rp42.200	Rp211
	Mandor	OH	0,0005	Rp85.000	Rp43
	Harga Satuan Pekerjaan				Rp436
	Dibulatkan				Rp400
	Total Harga Perkejaan Pipa PVC Ø 200 mm				

e. RAB Perpipaian

Perhitungan RAB perpipaian terdiri atas harga pengadaan dan pekerjaan pipa serta harga asesoris pipa. Volume yang dibutuhkan merupakan hasil dari analisis BOQ sementara harga satuan merupakan hasil analisis harga pekerjaan perpipaian. Summary hasil perhitungan RAB pengadaan pipa dapat dilihat pada Tabel 5.32 dan pekerjaan perpipaian pada Tabel 5.33.. Sementara RAB asesoris pipa Tahap 1 dan Tahap 2 dapat dilihat pada Tabel 5.34.

Tabel 5. 32 RAB Pengadaan Pipa

No	Kode Pipa	Øpipa (mm)	Panjang Pipa (m)	Harga Satuan Material	Biaya Material
1	Pbaru1	160	1.560	Rp 177.790	Rp277.352.400
2	Pbaru2	200	1.570	Rp 288.310	Rp452.646.700
3	Pbaru3	160	3.100	Rp 177.790	Rp551.149.000
4	Pbaru4	160	1.670	Rp 177.790	Rp296.909.300
5	Pbaru5	160	1.300	Rp 177.790	Rp231.127.000
6	Pbaru6	200	2.670	Rp 288.310	Rp769.787.700
Sub Total Biaya Tahap 1					Rp2.578.972.100
7	Pbaru7	160	3.260	Rp 177.790	Rp579.595.400
Total RAB					Rp3.158.567.500

Tabel 5. 33 RAB Pekerjaan Pipa

No	Kode Pipa	Øpipa (mm)	Panjang Pipa (m)	Harga Satuan Pekerjaan	Biaya Pekerjaan
1	Pbaru1	160	1.560	Rp 70.800	Rp 110.448.000
2	Pbaru2	200	1.570	Rp 72.200	Rp 113.354.000
3	Pbaru3	160	3.100	Rp 70.800	Rp 219.480.000
4	Pbaru4	160	1.670	Rp 70.800	Rp 118.236.000
5	Pbaru5	160	1.300	Rp 70.800	Rp 92.040.000
6	Pbaru6	200	2.670	Rp 72.200	Rp 192.774.000
Sub Total Biaya Tahap 1					Rp846.332.000
7	Pbaru7	160	3.260	Rp 70.800	Rp 230.808.000
Total RAB					Rp1.077.140.000

Tabel 5. 34 RAB Pengadaan Asesoris Pipa

No	Jenis Asesoris	n	Satuan	Harga Satuan	Harga
1	Tee All Socked PVC (RR) Ø 110mm x 110mm	7	buah	Rp280.560	Rp1.963.920
2	Tee All Socked PVC (RR) Ø 160mm x 160mm	4	buah	Rp636.760	Rp2.547.040
3	Tee All Socked PVC (RR) Ø 200mm x 200mm	6	buah	Rp1.617.210	Rp9.703.260
4	Bend Socket Spigot 90° x Ø 100mm	5	buah	Rp265.770	Rp1.328.850
5	Bend Socket Spigot 90° x Ø 150mm	3	buah	Rp566.210	Rp1.698.630
6	Bend Socket Spigot 90° x Ø 200mm	3	buah	Rp1.021.090	Rp3.063.270
7	Bend Socket Spigot 45° x Ø 150mm	2	buah	Rp493.070	Rp986.140
8	Bend Socket Spigot 45° x Ø 200mm	2	buah	Rp875.380	Rp1.750.760
9	Check Valve Ø 100mm	3	buah	Rp1.817.180	Rp5.451.540
10	Check Valve Ø 150mm	3	buah	Rp2.927.210	Rp8.781.630
11	Check Valve Ø 200mm	3	buah	Rp4.686.830	Rp14.060.490
12	Reducer PVC RR Ø 6" - 4"	1	buah	Rp287.630	Rp287.630
13	Reducer PVC RR Ø 8" - 6"	2	buah	Rp563.900	Rp1.127.800
14	Reducer PVC RR Ø 10" - 8"	1	buah	Rp1.182.240	Rp1.182.240
15	Reducer PVC Rr Ø 10" - 6"	3	buah	Rp967.140	Rp2.901.420
16	Water Meter Ø 200mm	20	buah	Rp4.727.940	Rp94.558.800
Sub Total Biaya Tahap 1					Rp56.834.620
17	Tee All Socked PVC (RR) Ø 160mm x 160mm	1	buah	Rp636.760	Rp636.760

Lanjutan Tabel 5.34

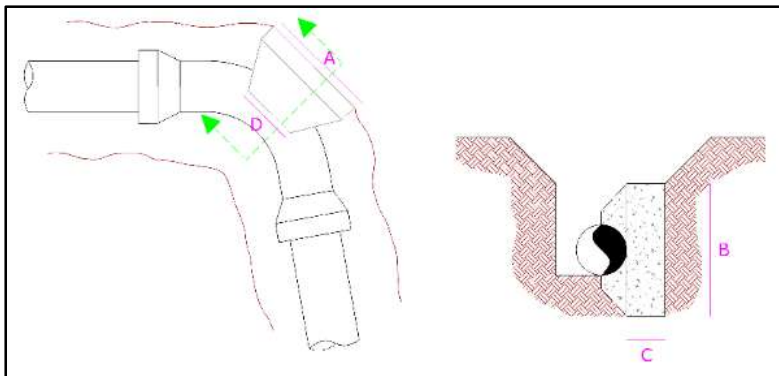
No	Jenis Asesoris	n	Satuan	Harga Satuan	Harga
18	Bend Socket Spigot 90° Ø 150mm	1	buah	Rp566.210	Rp566.210
19	Bend Socket Spigot 45° Ø 150mm	1	buah	Rp493.070	Rp493.070
20	Check Valve Ø 150mm	1	buah	Rp2.927.210	Rp2.927.210
21	Reducer PVC RR Ø 8" - 6"	1	buah	Rp563.900	Rp563.900
22	Water Meter Ø 200mm	5	buah	Rp4.727.940	Rp23.639.700
Sub Total Biaya Tahap 2					Rp28.826.850
Total RAB					Rp180.220.270

5.3.2. BOQ dan RAB *Thrust Block*

Thrust Block berfungsi sebagai pondasi bantalan/dudukan perlengkapan pipa seperti *bend*, *tee* atau *valve* yang berdiameter lebih besar dari 40 mm. Peletakan *Thrust Block* yaitu pada belokan pipa, persimpangan/percabangan pipa, sebelum dan sesudah jembatan pipa/Siphon dan perletakan *valve*.

a. BOQ *Thrust Block*

Thrust Block dibuat dari pasangan batu atau beton bertulang. Pada Tugas Akhir ini dilakukan perhitungan BOQ keperluan pembetonan *Thrust Block* untuk Bend 90°, 45° dan Tee. Keperluan pembetonan untuk masing – masing jenis *Thrust Block* memiliki dimensi yang berbeda. Gambar tipikal untuk *Thrust Block* Bend dapat dilihat pada Gambar 5.27 (a) sementara *Thrust Block* Tee dapat dilihat pada Gambar 5.27 (b).



(a)



(b)

Gambar 5. 23 Tipikal Thrust Block untuk (a) Bend dan (b) Tee

Ukuran Thrust Block didasarkan pada diameter pipa. Nilai dimensi untuk diameter pipa yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.35 untuk Thrust Block Bend 90°, Tabel 5.36 untuk Thrust Block Bend 45° dan Tabel 5.37 untuk Thrust Block Tee.

Tabel 5. 35 Dimensi Thrust Blok Bend 90°

Ø Pipa (mm)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	D (cm)
350	160	160	100	25
300	140	140	80	25
250	120	120	80	25
200	95	95	80	25
150	70	70	60	25
100	50	40	30	25

Tabel 5. 36 Dimensi Thrust Blok Bend 45°

Ø Pipa (mm)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	D (cm)
350	120	120	100	20
300	100	100	80	20
250	90	90	80	20
200	70	70	60	20
150	50	50	40	20
100	40	40	30	20

Tabel 5. 37 Dimensi Thrust Blok Tee

Ø Pipa (mm)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	D (cm)
350	120	120	100	40
300	100	100	100	40
250	100	100	80	35
200	80	80	80	30
150	60	60	60	25
100	40	40	40	20

Pada subbab ini diberikan contoh perhitungan volume beton yang dibutuhkan untuk pembuatan Thrust Block Bend 90° untuk pipa berdiameter 200 mm.

$$\begin{aligned} A1 &= A \times B \\ &= (0,95 \times 0,95) \text{ m}^2 \\ &= 0,9025 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A2 &= \emptyset \text{ Pipa} \times D \\ &= (0,2 \times 0,25) \text{ m}^2 \\ &= 0,05 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H &= C - D \\ &= (0,8 - 0,25) \text{ m} \\ &= 0,55 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume beton} &= \text{Volume total} - \text{Volume pipa} \\ &= \left[\frac{H}{3} \times \left(A1 + A2 + \sqrt{(A1 \times A2)} \right) + (A \times B \times C) \right] - \\ &\quad \left[\frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{4} \times \pi \times \emptyset \text{ pipa}^2 \times D \right) \right] \\ &= \left[\frac{0,55}{3} \times \left(0,9 + 0,05 + \sqrt{(0,9 \times 0,05)} \right) + (0,9 \times 0,9 \times 0,8) \right] - \\ &\quad \left[\frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,2^2 \times 0,25 \right) \right] \\ &= (0,9356 - 0,0039) \text{ m}^3 \\ &= 0,9316 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Jadi, volume beton yang diperlukan dalam pembuatan sebuah Thrust Block Bend 90° untuk pipa berdiameter 200 mm adalah 0,9316 m³. Secara lengkap, volume beton untuk pembuatan Thrust Block dapat dilihat pada Tabel 5.38.

Tabel 5. 38 Volume Beton yang Diperlukan untuk Pembuatan Satu Unit Thrust Block

Ø Pipa (mm)	A1 (m ²)	A2 (m ²)	H (m)	Volume total (m ³)	Volume pipa (m ³)	Volume beton (m ³)
Thrust Blok Bend 90°						
350	2,56	0,09	0,75	3,3402	0,0120	3,3282
300	1,96	0,08	0,55	2,0114	0,0088	2,0025
250	1,44	0,06	0,55	1,4825	0,0061	1,4763
200	0,90	0,05	0,55	0,9356	0,0039	0,9316
150	0,49	0,04	0,35	0,3714	0,0022	0,3691
100	0,20	0,03	0,05	0,0649	0,0010	0,0639
Thrust Blok Bend 45°						

Lanjutan Tabel 5.38

Ø Pipa (mm)	A1 (m ²)	A2 (m ²)	H (m)	Volume total (m ³)	Volume pipa (m ³)	Volume beton (m ³)
350	1,44	0,07	0,80	1,9273	0,0096	1,9177
300	1,00	0,06	0,60	1,0610	0,0071	1,0539
250	0,81	0,05	0,60	0,8602	0,0049	0,8553
200	0,49	0,04	0,40	0,3833	0,0031	0,3802
150	0,25	0,03	0,20	0,1244	0,0018	0,1227
100	0,16	0,02	0,10	0,0559	0,0008	0,0551
Thrust Blok Tee						
350	1,44	0,14	0,60	1,8458	0,0192	1,8266
300	1,00	0,12	0,60	1,2933	0,0141	1,2792
250	1,00	0,09	0,45	1,0075	0,0086	0,9989
200	0,64	0,06	0,50	0,6613	0,0047	0,6566
150	0,36	0,04	0,35	0,2759	0,0022	0,2737
100	0,16	0,02	0,20	0,0798	0,0008	0,0790

b. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan *Thrust Block*

Analisis harga satuan pekerjaan pembangunan *thrust block* terdiri atas galian tanah, pengurugan tanah, pengurugan pasir, pembuatan pondasi, plesteran dan acian. Setiap perhitungan pekerjaan didasarkan pada standar yang berlaku atau HSPK Kabupaten Banyuwangi yang dapat dijadikan acuan. Harga satuan yang digunakan berupa harga bahan dan upah dapat dilihat pada Lampiran F. Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan pembangunan *thrust block* dilakukan untuk masing – masing jenis *thrust block* untuk pipa berdiameter 160 mm dan 200 mm sesuai dengan keperluan. Hasil perhitungan harga satuan pekerjaan perpipaan diameter 160 mm dapat dilihat pada Tabel 5.39 dan diameter 200 mm pada Tabel 5.40.

Tabel 5. 39 Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan *Thrust Block* Pipa Ø 160 mm

No	Uraian Kegiatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Galian Tanah Biasa 1 meter	Acuan:		6.1 - SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,75	Rp42.200	Rp31.650
	Mandor	OH	0,025	Rp85.000	Rp2.125
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp33.775
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°				Rp12.468

N o	Uraian Kegiatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
2	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°				Rp4.143
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Tee				Rp9.245
	Urugan Tanah Kembali	Acuan:	6.9 SNI DT 91 - 0006 - 2007		
		Satuan Pembayaran:	m ³		
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,25	Rp42.200	Rp10.550
	Mandor	OH	0,0083	Rp85.000	Rp708
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp11.258
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°				Rp4.156
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°				Rp1.381
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Tee				Rp3.082
3	Urugan Pasir	Acuan:	6.11 SNI DT 91 - 0006 - 2007		
		Satuan Pembayaran:	m ³		
	BAHAN				
	Pasir Urug	m3	1,2	129000	Rp154.800
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,3	42200	Rp12.660
	Mandor	OH	0,01	85000	Rp850
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp168.310
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°				Rp62.131
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°				Rp20.647
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Tee				Rp46.070
4	Pondasi Beton Bertulang	Acuan:	6.28 SNI DT 91 - 0008 - 2007		
		Satuan Pembayaran:	m ³		
	BAHAN				
	Kayu meranti	m3	0,2	Rp5.191.800	Rp1.038.360
	Paku 5 cm - 12 cm	Kg	1,5	Rp12.300	Rp18.450
	Minyak Bekisting	Liter	0,4	Rp17.800	Rp7.120
	Besi Beton Polos	Kg	157,5	Rp14.860	Rp2.340.450
	Kawat Beton	Kg	2,25	Rp20.200	Rp45.450
	Semen PC	Kg	336	Rp1.600	Rp537.600
	Pasir Beton	m3	0,54	Rp122.800	Rp66.312
	Kerikil	m3	0,81	Rp256.500	Rp207.765
	UPAH				
	Pekerja	OH	5,3	Rp42.200	Rp223.660
	Tukang Batu	OH	0,275	Rp70.000	Rp19.250
	Tukang Kayu	OH	1,3	Rp65.000	Rp84.500
	Tukang Besi	OH	1,05	Rp60.000	Rp63.000
	Kepala Tukang	OH	0,262	Rp80.000	Rp20.960
	Mandor	OH	0,265	Rp85.000	Rp22.525
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp4.695.402
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°				Rp1.733.301
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°				Rp576.003
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Tee				Rp1.285.238
5	Plesteran 1 PC : 5 PP, Tebal 15 mm	Acuan:	6.5 SNI DT 91 - 0010 - 2008		
		Satuan Pembayaran:	m ²		
	BAHAN				

Lanjutan Tabel 5.39

N o	Uraian Kegiatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Semen PC	Kg	5,184	Rp1.600	Rp8.294
	Pasir Pasang	m3	0,026	Rp129.000	Rp3.354
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,3	Rp42.200	Rp12.660
	Tukang Batu	OH	0,15	Rp70.000	Rp10.500
	Kepala Tukang	OH	0,015	Rp80.000	Rp1.200
	Mandor	OH	0,015	Rp85.000	Rp1.275
	Harga Satuan Pekerjaan per m ²				Rp37.283
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°				Rp19.667
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°				Rp10.439
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Tee				Rp14.820
6	Memasang acian	Acuan:		6.27 SNI DT 91 - 0010 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ²	
	BAHAN				
	Semen PC	Kg	3,25	Rp1.600	Rp5.200
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,2	Rp42.200	Rp8.440
	Tukang Batu	OH	0,1	Rp70.000	Rp7.000
	Kepala Tukang	OH	0,01	Rp80.000	Rp800
	Mandor	OH	0,01	Rp85.000	Rp850
	Harga Satuan Pekerjaan per m ²				Rp22.290
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°				Rp11.758
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°				Rp6.241
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Tee				Rp8.860
7	Klem plat besi t=5 mm + karet penjepit	Buah	2	Rp50.000	Rp100.000
8	Mur - baut Ø12 mm	Buah	4	Rp18.000	Rp72.000
Total Harga Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°					Rp2.015.481
Total Harga Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°					Rp790.856
Total Harga Pekerjaan untuk Thrust Block Tee					Rp1.539.315

Tabel 5. 40 Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan Thrust Block Pipa Ø 200 mm

No	Uraian Kegiatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Galian Tanah Biasa 1 meter	Acuan:		6.1 - SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,75	Rp42.200	Rp31.650
	Mandor	OH	0,025	Rp85.000	Rp2.125
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp33.775
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°				Rp31.466
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°				Rp12.841
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Tee				Rp22.177
2	Urugan Tanah Kembali	Acuan:		6.9 SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,25	Rp42.200	Rp10.550
	Mandor	OH	0,0083333	Rp85.000	Rp708
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp11.258
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°				Rp10.489

No	Uraian Kegiatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
3	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°				Rp4.280
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Tee				Rp7.392
	Urugan Pasir	Acuan:		6.11 SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	BAHAN				
	Pasir Urug	m3	1,2	Rp129.000	Rp154.800
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,3	Rp42.200	Rp12.660
	Mandor	OH	0,01	Rp85.000	Rp850
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp168.310
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°				Rp156.805
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°				Rp63.990
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Tee				Rp110.515
4	Pondasi Beton Bertulang	Acuan:		6.28 SNI DT 91 - 0008 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	BAHAN				
	Kayu meranti	m3	0,2	Rp5.191.800	Rp1.038.360
	Paku 5 cm - 12 cm	Kg	1,5	Rp12.300	Rp18.450
	Minyak Bekisting	Liter	0,4	Rp17.800	Rp7.120
	Besi Beton Polos	Kg	157,5	Rp14.860	Rp2.340.450
	Kawat Beton	Kg	2,25	Rp20.200	Rp45.450
	Semen PC	Kg	336	Rp1.600	Rp537.600
	Pasir Beton	m3	0,54	Rp122.800	Rp66.312
	Kerikil	m3	0,81	Rp256.500	Rp207.765
	UPAH				
	Pekerja	OH	5,3	Rp42.200	Rp223.660
	Tukang Batu	OH	0,275	Rp70.000	Rp19.250
	Tukang Kayu	OH	1,3	Rp65.000	Rp84.500
	Tukang Besi	OH	1,05	Rp60.000	Rp63.000
	Kepala Tukang	OH	0,262	Rp80.000	Rp20.960
	Mandor	OH	0,265	Rp85.000	Rp22.525
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp4.695.402
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°				Rp4.374.447
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°				Rp1.785.161
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Tee				Rp3.083.079
5	Plesteran 1 PC : 5 PP, Tebal 15 mm	Acuan:		6.5 SNI DT 91 - 0010 - 2008	
		Satuan Pembayaran:		m ²	
	BAHAN				
	Semen PC	Kg	5,184	Rp1.600	Rp8.294
	Pasir Pasang	m3	0,026	Rp129.000	Rp3.354
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,3	Rp42.200	Rp12.660
	Tukang Batu	OH	0,15	Rp70.000	Rp10.500
	Kepala Tukang	OH	0,015	Rp80.000	Rp1.200
	Mandor	OH	0,015	Rp85.000	Rp1.275
	Harga Satuan Pekerjaan per m ²				Rp37.283
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°				Rp35.512
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°				Rp19.760
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Tee				Rp26.098
6	Memasang acian	Acuan:		6.27 SNI DT 91 - 0010 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ²	

Lanjutan Tabel 5.40

No	Uraian Kegiatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
	BAHAN				
	Semen PC	Kg	3,25	Rp1.600	Rp5.200
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,2	Rp42.200	Rp8.440
	Tukang Batu	OH	0,1	Rp70.000	Rp7.000
	Kepala Tukang	OH	0,01	Rp80.000	Rp800
	Mandor	OH	0,01	Rp85.000	Rp850
	Harga Satuan Pekerjaan per m ²				Rp22.290
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°				Rp21.231
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°				Rp11.814
	Harga Satuan Pekerjaan untuk Thrust Block Tee				Rp15.603
7	Klem plat besi t=5 mm + karet penjepit	Buah	2	Rp50.000	Rp100.000
8	Mur - baut Ø12 mm	Buah	4	Rp18.000	Rp72.000
Total Harga Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 90°					Rp4.801.951
Total Harga Pekerjaan untuk Thrust Block Bend 45°					Rp2.069.846
Total Harga Pekerjaan untuk Thrust Block Tee					Rp3.436.865

c. RAB Pembangunan *Thrust Block*

Perhitungan RAB Pembangunan *Thrust Block* terdiri atas harga *thrust block* jenis untuk Bend 90°, Bend 45° dan Tee dengan diameter pipa 160 mm dan 200 mm. Perhitungan didasarkan pada jumlah *thrust block* yang dibutuhkan dan harga satuan untuk pembuatan masing – masing *thrust block*. *Summary* hasil perhitungan RAB Pembangunan *Thrust Block* dapat dilihat pada Tabel 5.41. Perhitungan dilakukan untuk setiap jalur pipa pengembangan Tahap 1 dan Tahap 2.

Tabel 5. 41 RAB Pembangunan Thrust Block

No	Kode Pipa	Ø pipa (mm)	Panjang Pipa (m)	n Thrust Block bend 90°	n Thrust Block bend 45°	n Thrust Block Tee	Biaya
1	Pbaru1	160	1.560	4	0	2	Rp11.140.555
2	Pbaru2	200	1.570	2	0	2	Rp16.477.631
3	Pbaru3	160	3.100	2	1	2	Rp7.900.448
4	Pbaru4	160	1.670	2	0	2	Rp7.109.592
5	Pbaru5	160	1.300	3	1	2	Rp9.915.929
6	Pbaru6	200	2.670	3	2	2	Rp25.419.275
Sub Total Tahap 1							Rp77.963.430
7	Pbaru7	160	3.260	1	3	0	Rp4.388.048
Total RAB							Rp82.351.478

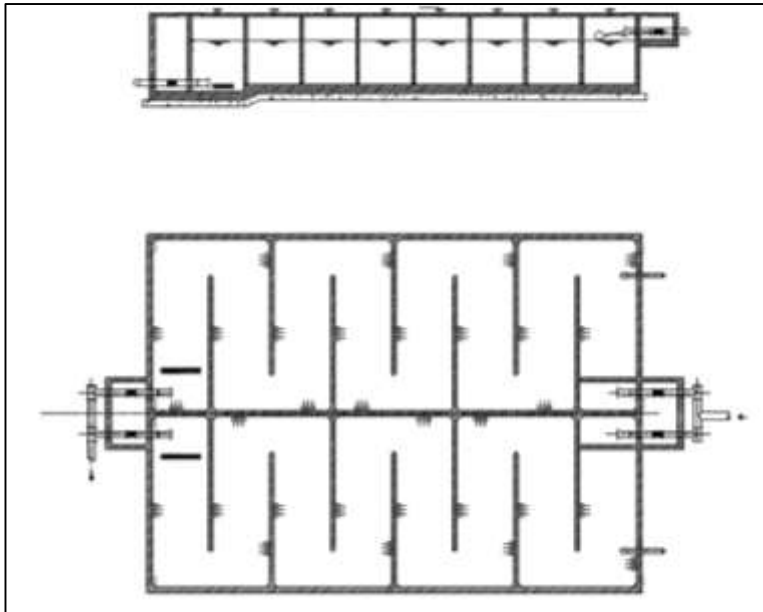
5.3.3. BOQ dan RAB Reservoir

Pada Tugas Akhir ini direncanakan terdapat satu reservoir baru untuk pengembangan Tahap 2. Reservoir ini berfungsi

sebagai penghubung sistem transmisi dari mata air Selogiri menuju sistem distribusi. Lokasinya berada di antara mata air selogiri dan Blok 39 dan ketinggian 68 meter.

a. BOQ Reservoir

Volume reservoir yang direncanakan adalah 240 m^3 dan terbagi menjadi dua kompartemen. Gambar tipikal reservoir dapat dilihat pada Gambar 5.25 dan desain detail reservoir dapat dilihat pada Lampiran D.



Gambar 5. 24 Tipikal Ground Reservoir

Berikut adalah perhitungan BOQ pekerjaan untuk unit reservoir:

Dimensi Reservoir

Volume Resv.	$= 24 \text{ m}^3$
T rencana	$= 3 \text{ m}$
Volume	$= A \times T$
24 m^3	$= A \times 2 \text{ m}$
A	$= 12 \text{ m}^2$
Freeboard	$= 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$

Panjang = 6 m

Lebar = 4 m

Tinggi = 2,3 m

- Volume Galian Tanah Pondasi

Volume = P total pondasi x L x T

= (4,5 x 3,5 x 1,2) m³

= 19,17 m³

- Volume Urugan Pasir di Bawah Pondasi (10 cm)

P pondasi = 4,5 m

Volume = P pondasi x T pasir x L pasir

= (4,5 x 0,1 x 3,5) m³

= 1,77 m³

- Volume Urugan Tanah Kembali

Volume = 1/3 x Volume galian

= 1/3 x 19,17 m³

= 4,79 m³

- Volume Pekerjaan Lantai Kerja

Volume = P lantai x L lantai x tebal lantai

= 0,88 m³

- Volume Pekerjaan Beton (Cor Plat Lantai)

Volume = 2,74 m³

- Volume Pekerjaan Beton (Cor Plat Atas)

Volume = 2,74 m³

- Pekerjaan Dinding

Volume = 7,27 m³

- Volume Pekerjaan Dinding sekat

Volume = 1,31 m³

- Volume Pekerjaan Beton (Cor Kolom 20/20)

Volume = Dimensi kolom x T kolom x n kolom

= 0,43 m³

- Volume Pekerjaan Bata Merah untuk Bak Kontrol

Volume = 10,13 m³

- Volume Pekerjaan Plesteran Biasa 1 PC : 5 PP

Volume = 20,25 m²

- Volume Pekerjaan Plesteran Beton 1 PC : 2 PP

Volume = 73,06 m²

- Volume Pekerjaan Pengecatan Dinding

Volume = 36,53 m²

- Volume Pekerjaan Pengecatan Besi

$$\text{Volume} = 15,5 \text{ m}^2$$

b. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan Reservoir

Analisis harga satuan pekerjaan pembangunan *reservoir* terdiri atas pekerjaan tanah, pekerjaan beton dan pasangan, pekerjaan pengecatan, pekerjaan perpipaan dan pekerjaan lain – lain. Setiap perhitungan pekerjaan didasarkan pada standar yang berlaku atau HSPK Kabupaten Banyuwangi yang dapat dijadikan acuan. Harga satuan yang digunakan berupa harga bahan dan upah dapat dilihat pada Lampiran F. Hasil perhitungan harga satuan pekerjaan pembangunan *reservoir* dapat dilihat pada Tabel 5.42.

Tabel 5. 42 Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan *Reservoir*

No	Uraian Kegiatan	Unit	Koef.	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Galian Tanah	Acuan:		6.1 - SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,75	Rp42.200	Rp31.650
	Mandor	OH	0,025	Rp85.000	Rp2.125
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp33.775
	Dibulatkan				Rp33.700
2	Urugan Pasir Padat	Acuan:		6.11 SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	BAHAN				
	Pasir Urug	m3	1,2	Rp129.000	Rp154.800
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,3	Rp42.200	Rp12.660
	Mandor	OH	0,01	Rp85.000	Rp850
Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp168.310	
Dibulatkan				Rp168.300	
3	Urugan Tanah	Acuan:		6.9 SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,25	Rp42.200	Rp10.550
	Mandor	OH	0,0083	Rp85.000	Rp708
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp11.258
Dibulatkan				Rp11.200	
4	Lantai Kerja camp. 1 : 3 : 5 t= 5 cm	Acuan:		HSPK No. 001 th 2005; Hal. 86	
		Satuan Pembayaran:		m ³	

No	Uraian Kegiatan	Unit	Koef.	Harga Satuan	Jumlah Harga
	BAHAN				
	Semen PC	Kg	218	Rp1.600	Rp348.800
	Pasir Beton	m3	0,52	Rp122.800	Rp63.856
	Kerikil	m3	0,87	Rp322.800	Rp280.836
	UPAH				
	Pekerja	OH	1,65	Rp42.200	Rp69.630
	Tukang Batu	OH	0,25	Rp70.000	Rp17.500
	Kepala Tukang	OH	0,025	Rp80.000	Rp2.000
	Mandor	OH	0,08	Rp85.000	Rp6.800
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp789.422
	Dibulatkan				Rp789.400
5	Plat Beton Bertulang K225 (kedap air)	Acuan:		6.32 SNI DT 91 - 0008 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	BAHAN				
	Kayu Meranti	m3	0,107	Rp5.191.800	Rp553.792
	Paku 5 cm - 12 cm	Kg	1,067	Rp12.300	Rp13.120
	Minyak Bekisting	Liter	0,533	Rp17.800	Rp9.493
	Besi Beton Polos	kg	121	Rp14.860	Rp1.799.249
	Kawat Beton	kg	2,250	Rp20.200	Rp45.450
	Semen PC	kg	336	Rp1.600	Rp537.600
	Pasir Beton	m3	0,540	Rp122.800	Rp66.312
	Kerikil	m3	0,810	Rp256.500	Rp207.765
	Kayu Meranti Balok	m3	0,040	Rp5.191.800	Rp207.672
	Plywood 9 mm	lbr	0,933	Rp160.700	Rp149.987
	Dolken Kayu Galam	Batang	10,667	Rp11.000	Rp117.333
	UPAH				
	Pekerja	OH	5,300	Rp42.200	Rp223.660
	Tukang Batu	OH	0,275	Rp70.000	Rp19.250
	Tukang kayu	OH	1,300	Rp65.000	Rp84.500
	Tukang Besi	OH	1,050	Rp60.000	Rp63.000
	Kepala Tukang	OH	0,265	Rp80.000	Rp21.200
	Mandor	OH	0,265	Rp85.000	Rp22.525
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp4.141.908
	Dibulatkan				Rp4.141.900
6	Dinding Beton Bertulang K225	Acuan:		6.33 SNI DT 91 - 0008 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	BAHAN				
	Kayu Meranti	m3	0,12	Rp5.191.800	Rp623.016
	Paku 5 cm - 12 cm	Kg	1,6	Rp12.300	Rp19.680
	Minyak Bekisting	Liter	0,8	Rp17.800	Rp14.240
	Besi Beton Polos	kg	133	Rp14.860	Rp1.976.826
	Kawat Beton	kg	2,25	Rp20.200	Rp45.450
	Semen PC	kg	336	Rp1.600	Rp537.600
	Pasir Beton	m3	0,54	Rp122.800	Rp66.312
	Kerikil	m3	0,81	Rp256.500	Rp207.765

No	Uraian Kegiatan	Unit	Koef.	Harga Satuan	Jumlah Harga	
	Kayu Meranti Balok	m3	0,053	Rp5.191.800	Rp276.896	
	Plywood 9 mm	lbr	0,933	Rp160.700	Rp149.987	
	Dolken Kayu Galam	Batang	8	Rp11.000	Rp88.000	
	UPAH					
	Pekerja	OH	5,3	Rp42.200	Rp223.660	
	Tukang Batu	OH	0,275	Rp70.000	Rp19.250	
	Tukang kayu	OH	1,3	Rp65.000	Rp84.500	
	Tukang Besi	OH	1,05	Rp60.000	Rp63.000	
	Kepala Tukang	OH	0,262	Rp80.000	Rp20.960	
	Mandor	OH	0,265	Rp85.000	Rp22.525	
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp4.439.666	
	Dibulatkan				Rp4.439.600	
	7	Kolom Beton Bertulang K225	Acuan:		6.30 SNI DT 91 - 0008 - 2007	
			Satuan Pembayaran:		m ³	
		BAHAN				
	Kayu Meranti	m3	0,133	Rp5.191.800	Rp692.240	
	Paku 5 cm - 12 cm	Kg	1,333	Rp12.300	Rp16.400	
	Minyak Bekisting	Liter	0,667	Rp17.800	Rp11.867	
	Besi Beton Polos	kg	204,45	Rp14.860	Rp3.038.127	
	Kawat Beton	kg	4,5	Rp20.200	Rp90.900	
	Semen PC	kg	336	Rp1.600	Rp537.600	
	Pasir Beton	m3	0,54	Rp122.800	Rp66.312	
	Kerikil	m3	0,81	Rp256.500	Rp207.765	
	Kayu Meranti Balok	m3	0,05	Rp5.191.800	Rp259.590	
	Plywood 9 mm	lbr	1,167	Rp160.700	Rp187.483	
	Dolken Kayu Galam	Batang	6,667	Rp11.000	Rp73.333	
	UPAH					
	Pekerja	OH	7,05	Rp42.200	Rp297.510	
	Tukang Batu	OH	0,275	Rp70.000	Rp19.250	
	Tukang kayu	OH	1,65	Rp65.000	Rp107.250	
	Tukang Besi	OH	2,1	Rp60.000	Rp126.000	
	Kepala Tukang	OH	0,403	Rp80.000	Rp32.240	
	Mandor	OH	0,353	Rp85.000	Rp30.005	
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp5.793.872	
	Dibulatkan				Rp5.793.800	
8	Pasangan Bata	Acuan:		6.10 SNI DT 91 - 0009 - 2008		
		Satuan Pembayaran:		m ²		
	BAHAN					
	Bata Merah	Buah	70	Rp400	Rp28.000	
	PC	kg	9,68	Rp1.600	Rp15.488	
	PP	m3	0,045	Rp129.000	Rp5.805	
	UPAH					
	Pekerja	OH	0,3	Rp42.200	Rp12.660	
	Tukang Batu	OH	0,1	Rp70.000	Rp7.000	
	Kepala Tukang	OH	0,01	Rp80.000	Rp800	

No	Uraian Kegiatan	Unit	Koef.	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Mandor	OH	0,015	Rp85.000	Rp1.275
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp71.028
	Dibulatkan				Rp71.000
9	Plesteran 1PC : 5PP	Acuan:	6.5 SNI DT 91 - 0010 - 2008		
		Satuan Pembayaran:	m ²		
	BAHAN				
	Semen PC	kg	5,184	Rp1.600	Rp8.294
	Pasir Pasang	m3	0,026	Rp129.000	Rp3.354
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,3	Rp42.200	Rp12.660
	Tukang Batu	OH	0,15	Rp70.000	Rp10.500
	Kepala Tukang	OH	0,015	Rp80.000	Rp1.200
	Mandor	OH	0,015	Rp85.000	Rp1.275
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp37.283
	Dibulatkan				Rp37.200
10	Plesteran 1PC : 2PP	Acuan:	6.4 SNI DT 91 - 0010 - 2007		
		Satuan Pembayaran:	m ²		
	BAHAN				
	Semen PC	kg	10,224	Rp1.600	Rp16.358
	Pasir Pasang	m3	0,02	Rp129.000	Rp2.580
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,3	Rp42.200	Rp12.660
	Tukang Batu	OH	0,15	Rp70.000	Rp10.500
	Kepala Tukang	OH	0,015	Rp80.000	Rp1.200
	Mandor	OH	0,015	Rp85.000	Rp1.275
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp44.573
	Dibulatkan				Rp44.500
11	Acian	Acuan:	6.27 SNI DT 91 - 0010 - 2007		
		Satuan Pembayaran:	m ²		
	BAHAN				
	Semen PC	kg	3,25	Rp1.600	Rp5.200
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,2	Rp42.200	Rp8.440
	Tukang Batu	OH	0,1	Rp70.000	Rp7.000
	Kepala Tukang	OH	0,01	Rp80.000	Rp800
	Mandor	OH	0,01	Rp85.000	Rp850
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp22.290
	Dibulatkan				Rp22.200
	12	Pengecatan Dinding	Acuan:	HSPK No. 012 th 2005; Hal. 110	
Satuan Pembayaran:			m ²		
BAHAN					
Plamir tembok		Ltr	0,1	Rp7.100	Rp710
Cat Dasar		kg	0,1	Rp16.900	Rp1.690

Lanjutan Tabel 5.42

No	Uraian Kegiatan	Unit	Koef.	Harga Satuan	Jumlah Harga	
	Cat Penutup 2x	kg	0,26	Rp16.900	Rp4.394	
	UPAH					
	Pekerja	OH	0,02	Rp42.200	Rp844	
	Tukang Cat	OH	0,063	Rp60.000	Rp3.780	
	Kepala Tukang	OH	0,0063	Rp80.000	Rp504	
	Mandor	OH	0,0025	Rp85.000	Rp213	
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp12.135	
	Dibulatkan				Rp12.100	
13	Pengecatan Waterproofing	Acuan:		Pendekatan		
		Satuan Pembayaran:		m ²		
	BAHAN					
	Waterproofing 3 kali	kg	0,58	Rp45.000	Rp26.100	
	UPAH					
	Pekerja	OH	0,07	Rp42.200	Rp2.954	
	Tukang Batu	OH	0,009	Rp70.000	Rp630	
	Kepala Tukang	OH	0,006	Rp80.000	Rp480	
	Mandor	OH	0,0025	Rp85.000	Rp213	
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp30.377	
	Dibulatkan				Rp30.300	
	14	Pengecatan Besi	Acuan:		HSPK No. 019 th 2005; Hal. 112 & 109	
			Satuan Pembayaran:		m ²	
BAHAN						
Cat Dasar		kg	0,11	Rp19.100	Rp2.101	
Cat Antara		kg	0,17	Rp51.200	Rp8.704	
Cat Penutup 2 kali		kg	0,16	Rp51.200	Rp8.192	
UPAH						
Pekerja		OH	0,07	Rp42.200	Rp2.954	
Tukang Batu		OH	0,009	Rp70.000	Rp630	
Kepala Tukang		OH	0,006	Rp80.000	Rp480	
Mandor		OH	0,0025	Rp85.000	Rp213	
Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp23.274		
Dibulatkan				Rp23.200		

c. RAB Pembangunan Reservoir

Perhitungan RAB Pembangunan *reservoir* didasarkan pada perhitungan BOQ pembangunan *reservoir* dan harga satuan pekerjaan. Selain itu juga dilakukan perhitungan kebutuhan material sesuai dengan perencanaan dan harga satuan yang dapat dilihat pada Tabel F.2 dalam Lampiran F. *Summary* hasil perhitungan RAB pembangunan *reservoir* dapat dilihat pada Tabel 5.43.

Tabel 5. 43 RAB Pembangunan Reservoir

No	Uraian Pekerjaan	Vol.	Unit	Harga Satuan	Jumlah
1	Pekerjaan Tanah				
1.1	Galian Tanah	19,17	m ³	Rp33.700	Rp645.894
1.2	Urugan Pasir Padat	1,77	m ³	Rp168.300	Rp297.723
1.3	Urugan Tanah Kembali	4,79	m ³	Rp11.200	Rp53.665
2	Pekerjaan Beton dan Pasangan				
2.1	Lantai Kerja camp. 1 : 3 : 5 t _e = 5 cm	0,88	m ³	Rp789.400	Rp698.224
2.2	Plat Lantai t=20 cm Beton Bertulang K225 (kedap air)	2,74	m ³	Rp4.141.900	Rp11.340.522
2.3	Plat Atap Beton Bertulang t= 12 cm K225 (kedap air)	2,74	m ³	Rp4.141.900	Rp11.340.522
2.4	Dinding t=15cm Beton Bertulang K225 (kedap air)	7,27	m ³	Rp4.439.600	Rp32.258.134
2.5	Beton Dinding Sekat t=15 cm K225 (kedap air)	1,31	m ³	Rp4.439.600	Rp5.801.669
2.6	Kolom 20/20 Beton Bertulang K225 (kedap air)	0,43	m ³	Rp5.793.800	Rp2.502.922
2.7	Pasangan bata 1:5 (untuk bak kontrol)	10,13	m ²	Rp71.000	Rp718.875
2.8	Plesteran 1 PC : 5 PP	20,25	m ²	Rp37.200	Rp753.300
2.9	Plesteran beton 1 PC : 2 PP	73,06	m ²	Rp44.500	Rp3.251.170
2.10	Acian	93,31	m ²	Rp22.200	Rp2.071.482
2.11	Thrust Block Bend 90o dia. 100 mm	1	unit	Rp2.015.481	Rp2.015.481
2.12	Thrust Block Gate Valve dia. 100 mm	1	unit	Rp2.015.481	Rp2.015.481
2.13	Thrust Block Tee dia. 100 mm	1	unit	Rp2.015.481	Rp2.015.481
2.14	Waterstop lebar = 320 mm	21,20	m	Rp35.000	Rp742.000
3	Pekerjaan Pengecatan				
3.1	Cat Dinding	36,53	m ²	Rp12.100	Rp442.013
3.2	Cat Waterproofing	36,53	m ²	Rp30.300	Rp1.106.859
3.3	Cat Besi	15,5	m ²	Rp23.200	Rp359.600
4	Pekerjaan Perpipaan				
4.1	Pipa Inlet				
4.1.1	Pipa GI Ø 75mm	3	m	Rp209.300	Rp627.900
4.1.2	Wall Pipe Ø 75mm, L= 90cm	1	buah	Rp595.760	Rp595.760
4.1.3	Bend All Flange 90° Dia. 75 mm	3	buah	Rp379.910	Rp1.139.730
4.1.4	All Flange Pipe Ø 75mm, L= 4 M	1	buah	Rp135.360	Rp135.360
4.1.5	Flange Las Dia. 75mm	1	buah	Rp70.340	Rp70.340
4.2	Pipa Outlet				

Lanjutan Tabel 5.43

No	Uraian Pekerjaan	Vol.	Unit	Harga Satuan	Jumlah
4.2.1	Wall Pipe Ø 75 mm, L= 90cm	1	buah	Rp595.760	Rp595.760
4.2.2	All Flange Valve Dia. 75 mm	1	buah	Rp1.350.740	Rp1.350.740
4.2.3	All Flange Pipe Ø 75 mm, L= 3 M	1	buah	Rp135.360	Rp135.360
4.2.4	Giboult Joint Ø 75 mm	1	buah	Rp176.270	Rp176.270
4.2.5	Flange Socket Ø 75 mm	1	buah	Rp269.460	Rp269.460
4.2.6	Screen Ø 75mm	1	buah	Rp777.030	Rp777.030
4.3	Pipa Overflow				
4.3.1	Pipa GI Ø 50 mm	6	m	Rp143.520	Rp861.120
4.3.2	Wall Pipe Ø 50 mm, L= 90cm	2	buah	Rp404.140	Rp808.280
4.3.3	Bend All Flange Ø 50 mm x 90°	2	buah	Rp241.730	Rp483.460
4.3.4	All Flange Pipe Ø 50 L= 3 M	1	buah	Rp82.230	Rp82.230
4.4	Pipa Washout				
4.4.1	Pipa GI Ø 50 mm	6	m	Rp143.520	Rp861.120
4.4.2	Wall Pipe Ø 50 mm, L= 90 cm	2	buah	Rp404.140	Rp808.280
4.4.3	All Flange Valve Ø 50 mm	1	buah	Rp631.640	Rp631.640
4.4.4	Fleksible Joint Ø 50 mm	1	buah	Rp1.454.750	Rp1.454.750
4.4.5	Tee All Flange Ø 75x50 mm	1	buah	Rp426.260	Rp426.260
4.4.6	Flange Socket Ø 50 mm	1	buah	Rp186.880	Rp186.880
5	Pekerjaan Lain - Lain				
5.1	Manhole 60 x 60 (plat bordes 3 mm & besi L 50 x 50 x 5)	1	buah	Rp650.000	Rp650.000
5.2	Pipa ventilasi GI dia. 50 mm	1	buah	Rp143.520	Rp143.520
5.3	Tangga besi stainless steel Ø 19 mm	1	buah	Rp618.700	Rp618.700
Total RAB					Rp94.320.967

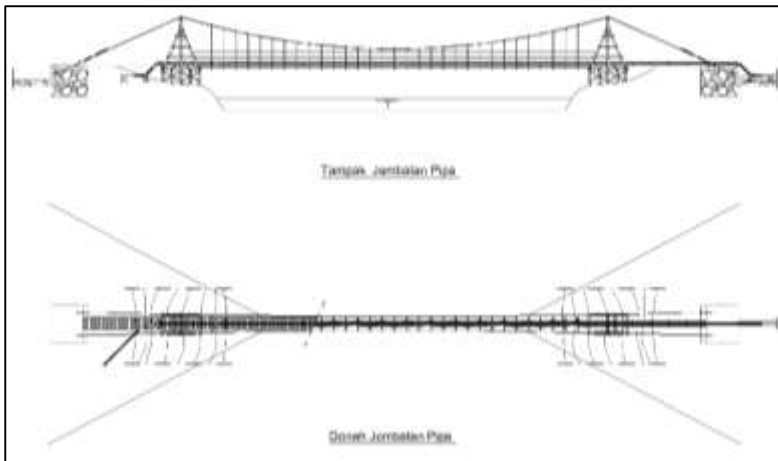
5.3.4. BOQ dan RAB Jembatan Pipa

Jembatan pipa merupakan bagian dari pipa transmisi atau pipa distribusi yang menyeberang sungai/saluran atau sejenis, diatas permukaan tanah/sungai. Pada Tugas Akhir ini direncanakan pembuatan satu jembatan pipa yang melintasi sungai selebar 20 meter. Pembuatan jembatan pipa direncanakan pada tahap dua.

a. BOQ Jembatan Pipa

Jembatan pipa direncanakan untuk perlintasan pipa transmisi baru dengan lebar 60 cm. Material utama jembatan pipa

terdiri atas balok kayu dan kawat baja. Gambar Jembatan pipa dapat dilihat pada Gambar 5.26 dan desain detail jembatan pipa dapat dilihat pada Lampiran D.



Gambar 5. 25 Tipikal Jembatan Pipa

Berikut adalah perhitungan BOQ pekerjaan untuk jembatan pipa:

- Galian Tanah
 - Luas galian = 25 m²
 - Kedalaman = 2 m
 - Volume = 25 m² x 2 m
 - = 50 m³
- Penggalan dilakukan di kedua sisi bantaran sungai
 - Volume = 2 x 50m³
 - = 100 m³
- Pengurugan Tanah dengan pemadatan
 - Volume = 70 % x Volume galian
 - = 70 % x 100 m³
 - = 70 m³
- Pengurugan pasir
 - Volume = Volume galian – Volume urugan tanah
 - = 100 m³ – 70 m³
- Pembetonan (Gambar D.8)
 - Volume beton = L jembatan x W beton x H beton

$$= 20 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}$$

$$= 2,4 \text{ m}^3$$

- Kebutuhan Material:

(a) Balok 5/7 (Gambar D.6)

$$\text{Volume} = A \text{ penampang balok} \times L \text{ jembatan}$$

$$= (5 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}) \times 20 \text{ m}$$

$$= 35 \text{ cm}^2 \times 20 \text{ m}$$

$$= 0,07 \text{ m}^3$$

Balok 5/7 dibutuhkan sebanyak 4 sejajar (Gambar D.6)

$$\text{Volume} = 4 \times 0,07 \text{ m}^3$$

$$= 0,28 \text{ m}^3$$

(b) Balok suai 5/10 (Gambar D.6)

$$L \text{ dibutuhkan} = 80 \text{ cm} \times 20$$

$$= 1600 \text{ cm}$$

$$= 16 \text{ m}$$

$$\text{Volume} = A \text{ penampang balok} \times L \text{ balok}$$

$$= (5 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}) \times 16 \text{ m}$$

$$= 50 \text{ cm}^2 \times 16 \text{ m}$$

$$= 0,08 \text{ m}^3$$

(c) Balok utama 5/10 (Gambar D.6)

$$\text{Panjang balok} = \text{lebar jembatan} = 60 \text{ cm}$$

$$N \text{ balok} = L \text{ jembatan} / 1 \text{ m}$$

$$= 20 \text{ m} / 1 \text{ m}$$

$$= 20 \text{ buah}$$

$$\text{Volume} = A \text{ penampang balok} \times (L \times N \text{ balok})$$

$$= (5 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}) \times (0,6 \text{ m} \times 20)$$

$$= 50 \text{ cm}^2 \times 12 \text{ m}$$

$$= 0,06 \text{ m}^3$$

(d) Papan 1,5/15 (Gambar D.6)

$$L \text{ papan} = \text{lebar jembatan} = 60 \text{ cm}$$

$$N \text{ papan} = \text{panjang jembatan} / 15 \text{ cm}$$

$$= 20 \text{ m} / 15 \text{ cm}$$

$$= 133,33 \approx 134 \text{ buah}$$

$$\text{Volume} = A \text{ penampang papan} \times (L \times N \text{ papan})$$

$$= (1,5 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}) \times (0,6 \text{ m} \times 134)$$

$$= 22,5 \text{ cm}^2 \times 80,4 \text{ m}$$

$$= 0,1809 \text{ m}^3$$

(e) Balok ulin 10/15 (Gambar D.7)

$$L \text{ dibutuhkan} = (10 \times 0,8 \text{ m}) + (2 \times 0,6 \text{ m}) + 5 \text{ m}$$

- $$= 8 \text{ m} + 1,2 \text{ m} + 5 \text{ m}$$
- $$= 14,2 \text{ m}$$
- (f) Balok ulin 5/10 (Gambar D.7)
 L dibutuhkan $= (2 \times 3 \text{ m}) + (5 \times 1 \text{ m}) + (1 \times 3 \text{ m})$
 $= 6 \text{ m} + 5 \text{ m} + 3 \text{ m}$
 $= 14 \text{ m}$
- (g) Mur – Baut (Gambar D.9)
 Jumlah dibutuhkan $= 664 \text{ buah}$
- (h) Baut angkur (Gambar D.8)
 N baut $= 2 \times (\text{L jembatan} / 0,5 \text{ m})$
 $= 2 \times (20 \text{ m} / 0,5 \text{ m})$
 $= 80 \text{ buah}$
- (i) Plat besi (Gambar D.6)
 L plat $= \text{L jembatan} = 20 \text{ m}$
- (j) Besi baja diameter 16 mm (Gambar D.6)
 L vertikal $= (1 \text{ m} \times 8) + (2 \text{ m} \times 6) + (3 \text{ m} \times 6)$
 $= 8 \text{ m} + 12 \text{ m} + 18 \text{ m}$
 $= 38 \text{ m}$
- (k) Kabel pengikat diameter 12 mm (Gambar D.6)
 L horisontal $= 2 \times \text{L jembatan}$
 $= 2 \times 20 \text{ m}$
 $= 40 \text{ m}$
- (l) Kabel pengikat diameter 32 mm (Gambar D.8)
 L kabel $= 3 \times \text{L jembatan}$
 $= 3 \times 20 \text{ m}$
 $= 60 \text{ m}$
- (m) Pasangan batu kali (Gambar D.8)
 Volume batu kali $= 70 \% \times \text{volume galian}$
 $= 70 \% \times 100 \text{ m}^3$
 $= 70 \text{ m}^3$

b. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan Jembatan Pipa

Analisis harga satuan pekerjaan pembangunan jembatan pipa terdiri atas pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pengelasan dan pembuatan pondasi beton. Setiap perhitungan pekerjaan didasarkan pada standar yang berlaku atau HSPK Kabupaten Banyuwangi yang dapat dijadikan acuan. Harga satuan yang digunakan berupa harga bahan dan upah dapat dilihat pada

Lampiran F. Hasil perhitungan harga satuan pekerjaan pembangunan jembatan pipa dapat dilihat pada Tabel 5.44.

Tabel 5. 44 Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan Jembatan Pipa

No	Uraian Kegiatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Galian Tanah	Acuan:		6.1 - SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,75	Rp42.200	Rp31.650
	Mandor	OH	0,025	Rp85.000	Rp2.125
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp33.775
	Dibulatkan				Rp33.700
	2	Urugan Pasir Padat	Acuan:		6.11 SNI DT 91 - 0006 - 2007
Satuan Pembayaran:			m ³		
BAHAN					
Pasir Urug		m3	1,2	Rp129.000	Rp154.800
UPAH					
Pekerja		OH	0,3	Rp42.200	Rp12.660
Mandor		OH	0,01	Rp85.000	Rp850
Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp168.310	
Dibulatkan				Rp168.300	
3	Urugan Tanah	Acuan:		6.9 SNI DT 91 - 0006 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	UPAH				
	Pekerja	OH	0,25	Rp42.200	Rp10.550
	Mandor	OH	0,0083	Rp85.000	Rp708
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp11.258
	Dibulatkan				Rp11.200
	4	Pekerjaan Pengelasan	Acuan:		6.1 SNI DT 91 - 0014 - 2007
Satuan Pembayaran:			m ³		
BAHAN					
Besi profil		kg	1,15	Rp20.900	Rp24.035
UPAH					
Pekerja		OH	0,06	Rp42.200	Rp2.532
Tukang las		OH	0,06	Rp60.000	Rp3.600
Kepala Tukang		OH	0,006	Rp80.000	Rp480
Mandor		OH	0,003	Rp85.000	Rp255
Harga Satuan Pekerjaan				Rp30.902	
Dibulatkan				Rp30.900	
5	Pondasi Beton Bertulang	Acuan:		6.28 SNI DT 91 - 0008 - 2007	
		Satuan Pembayaran:		m ³	
	BAHAN				
	Kayu meranti	m3	0,2	Rp5.191.800	Rp1.038.360
	Paku 5 cm - 12 cm	Kg	1,5	Rp12.300	Rp18.450
	Minyak Bekisting	Liter	0,4	Rp17.800	Rp7.120

Lanjutan Tabel 5.44

No	Uraian Kegiatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
	Besi Beton Polos	Kg	157,5	Rp14.860	Rp2.340.450
	Kawat Beton	Kg	2,25	Rp20.200	Rp45.450
	Semen PC	Kg	336	Rp1.600	Rp537.600
	Pasir Beton	m3	0,54	Rp122.800	Rp66.312
	Kerikil	m3	0,81	Rp256.500	Rp207.765
	UPAH				
	Pekerja	OH	5,3	Rp42.200	Rp223.660
	Tukang Batu	OH	0,275	Rp70.000	Rp19.250
	Tukang Kayu	OH	1,3	Rp65.000	Rp84.500
	Tukang Besi	OH	1,05	Rp60.000	Rp63.000
	Kepala Tukang	OH	0,262	Rp80.000	Rp20.960
	Mandor	OH	0,265	Rp85.000	Rp22.525
	Harga Satuan Pekerjaan per m ³				Rp4.695.402

c. RAB Jembatan Pipa

Perhitungan RAB Pembangunan jembatan pipa didasarkan pada perhitungan BOQ pembangunan jembatan pipa dan harga satuan pekerjaan serta kebutuhan material. *Summary* hasil perhitungan RAB pembangunan jembatan pipa dapat dilihat pada Tabel 5.45.

Tabel 5. 45 RAB Pembangunan Jembatan Pipa

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Pekerjaan Persiapan				
1.1	Pembersihan lapangan	50	m ²	Rp9.450	Rp472.500
1.2	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	25	m ²	Rp105.506	Rp2.637.650
2	Pekerjaan Tanah				
2.1	Galian tanah	100	m ³	Rp33.700	Rp3.370.000
2.2	Pengurugan tanah dengan pemadatan	70	m ³	Rp11.200	Rp784.000
2.3	Pengurugan pasir	30	m ³	Rp168.300	Rp5.049.000
2.4	Pekerjaan Pengelasan	15	samb	Rp30.900	Rp463.500
2.5	Pembetonan pondasi	2,4	m ³	Rp4.695.402	Rp11.268.965
3	Material				
3.1	Balok 5/7	0,28	m ³	Rp3.700.000	Rp1.036.000
3.2	Balok suai 5/10	0,08	m ³	Rp3.900.000	Rp312.000
3.3	Balok utama 5/10	0,06	m ³	Rp3.900.000	Rp234.000
3.4	Papan 1,5/15	0,1809	m ³	Rp4.800.000	Rp868.320
3.5	Balok ulin 10/15	14,2	m ³	Rp5.805.220	Rp82.434.124
3.6	Balok ulin 5/10	14	m ³	Rp3.900.000	Rp54.600.000

Lanjutan Tabel 5.45

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
3.7	Mur - Baut	664	buah	Rp23.500	Rp15.604.000
3.8	Baut angkur	80	m	Rp25.688	Rp2.055.040
3.9	Plat besi	20	m	Rp550.000	Rp11.000.000
3.10	Besi baja Diameter 16 mm	38	m	Rp16.000	Rp608.000
3.11	Kabel pengikat Diameter 12 mm	40	m	Rp15.000	Rp600.000
3.12	Kabel pengikat Diameter 32 mm	60	m	Rp95.100	Rp5.706.000
3.13	Pasangan batu kali	70	m ³	Rp915.754	Rp64.102.780
Total					Rp263.205.879

5.3.5. Rekapitulasi RAB

Setelah dilakukan perhitungan RAB untuk masing – masing detail kebutuhan perencanaan, dapat diperoleh rekapitulasi anggaran biaya untuk pengembangan Tahap 1 dan Tahap 2. Rekapitulasi RAB dapat dilihat pada Tabel 5.46.

Tabel 5. 46 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No	Rincian Kegiatan	RAB
Tahap 1		
1.1	Material Perpipaan	Rp2.578.972.100
1.2	Pekerjaan Perpipaan	Rp846.332.000
1.3	Pengadaan Asesoris	Rp151.393.420
1.4	Pembangunan Thrust Block	Rp77.579.430
Sub Total Tahap 1		Rp3.654.276.950
Tahap 2		
2.1	Material Perpipaan	Rp579.595.400
2.2	Pekerjaan Perpipaan	Rp230.808.000
2.3	Pengadaan Asesoris	Rp28.826.850
2.4	Pembangunan Thrust Block	Rp4.340.048
2.5	Pembangunan Reservoir	Rp94.284.967
2.6	Pembangunan Jembatan Pipa	Rp263.205.879
Sub Total Tahap 2		Rp1.201.061.144
Total RAB		Rp4.855.338.094

Jadi, kebutuhan total anggaran biaya perencanaan Tahap 1 sebesar Rp 3.654.276.950 dan Tahap 2 sebesar Rp 1.201.061.144. Total seluruh biaya pengembangan PDAM Kota Banyuwangi sebesar Rp 4.855.338.094.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari pelaksanaan Tugas Akhir ini antara lain:

1. Kurangnya aliran air yang sampai ke sambungan rumah pelanggan dikarenakan tingginya tingkat *headloss* pada jaringan distribusi. Selain itu, tingginya tingkat kebocoran juga menyebabkan debit yang didistribusikan berkurang. Tingginya angka kebocoran dikarenakan pemasangan asesoris pada jaringan yang tidak baik dan sifat air yang korosif berdasarkan analisis LSI. Penurunan tingkat kebocoran dapat dilakukan dengan pembentukan *zoning* pada area pelayanan sehingga dapat secara mudah melakukan monitoring pengendalian kebocoran.
2. Pengembangan jaringan distribusi selama 10 tahun yang terbagi dalam dua tahap dapat meningkatkan persentase pelayanan dari 54,88 % pada tahun 2016 menjadi 80 % pada 2026. Pola pengembangan adalah dengan meningkatkan cakupan blok pelayanan eksisting dan peningkatan tekanan pada junction dengan penambahan pipa secara paralel. Aspek – aspek yang direncanakan meliputi sistem transmisi dan distribusi dilengkapi dengan perencanaan bangunan penunjang sistem distribusi. Total rencana anggaran biaya untuk rencana pengembangan ini sebesar Rp 4.737.607.594.

6.2. Saran

Saran yang dapat diberikan kepada berdasarkan hasil Tugas Akhir ini antara lain:

1. Perlu dilakukan analisis terhadap jaringan sekunder dan kondisi aspek – aspek teknis (pipa, fittings dan asesoris) pada jaringan distribusi untuk meningkatkan pelayanan.
2. Perlu dilakukan pengecekan pada pipa sistem distribusi yang berbahan besi untuk mengetahui efek yang ditimbulkan dari sifat air yang korosif berdasarkan hasil analisis LSI.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- AL-Layla, M.A. *et al.* 1977. **Water Supply Engineering Design**. Ann Arbor Science publishers, Inc., Michigan
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. **SNI 6728.1:2015 Tentang Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam – Bagian 1: Sumber Daya Air**. Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. **SNI 7511:2011 tentang Tata Cara Pemasangan Pipa Transmisi dan Pipa Distribusi Serta Bangunan Pelintas Pipa**. Jakarta: BSN
- Bappeda Kabupaten Banyuwangi. 2011. **Revisi Rencana Detail Tata Ruang Kota Banyuwangi**. Banyuwangi: Bappeda Kabupaten Banyuwangi
- Benefield, L., Judkins, J. & Weand, B. 1982. **Process Chemistry for Water and Wastewater Treatment**. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Chow, V. T. 1995. **Open channel hydraulics**. McGraw-Hill Publishing Company
- Gupta, R. S. 1989. **Hydrology and Hydraulic Systems**. Prentice Hall, London.
- Kalensun, H. 2016. Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kelurahan Pangolombian Kecamatan Tomohon Selatan. **Jurnal Sipil Statik Vol.4 No.2**, Februari 2016 (105-115) ISSN: 2337-6732
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2012. **Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM)**. Jakarta: Satuan Kerja Direktorat Pengembangan Air Minum Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan PT Padma Duta Consult
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya. **Panduan Pendampingan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Perpipaan Berbasis Masyarakat**
- Mays, L.W. 2004. **Hydraulic Design Handbook**. The McGraw-Hill Companies
- Nelwan, F. dkk. 2013. Perencanaan Jaringan Air Bersih Desa Kima Bajo Kecamatan Wori. **Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.10**, September 2013 (678-684) ISSN: 2337-6732
- Noerbambang, dkk. 1996. **Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing**. Jakarta: PT. Pradnya Paramita

- PDAM Kabupaten Banyuwangi. 2015. **Business Plan 2015 – 2019 PDAM Kabupaten Banyuwangi**. Banyuwangi: PDAM Kabupaten Banyuwangi
- Pemerintah Kabupaten Banyuwangi. 2012. **Buku Putih Sanitasi Kabupaten Banyuwangi**. Banyuwangi
- Punmia, B. C. 2005. **Water Supply Engineering Volume 1**. University of Jodhpur
- Rossman, L.A. 2000. **EPANET 2.0 User Manual**. USA: Environmental Protection Agency
- Saefudin dan Sundjono. 2015. Pengaruh Kualitas Air Dari Waduk Jatiluhur Sebagai Pendingin Terhadap Korosi Pada Unit Penukar Panas. **Jurnal Metalurgi Vol.5 No.1**, Januari 2015 (7 – 18) ISSN: 0126-3188
- Triatmojo, B. 2008. **Hidrolika II**. Yogyakarta: Beta Offset
- Wardhana, I. W. dkk. 2013. Kajian Sistem Penyediaan Air Bersih Sub Sistem Bribin Kabupaten Gunungkidul. **Jurnal Presipitasi Vol. 10 No.1**, Maret 2013, ISSN 1907-187X

Lampiran A: Kebutuhan Air Eksisting

Halaman ini sengaja dikosongakan

Tabel A. 1 Hasil Perhitungan Debit per Blok Eksisting

Blok	Kelurahan	PD	Jenis Sambungan																	Qa	Qk (L/hari)	Qk (L/s)	Qb (L/s)	
			SR	Qu	H	Qu	O	Qu	R	Qu	T	Qu	Hi	Qu	P	Qu	I	Qu	IP					Qu
1	Pakis	100%	2.504	389.244	0	0	1	626	0	0	6	5.424	1	1.323	0	0	0	0	6	12.252	27,9%	567.086	6,56	41,02
	Tamanbaru	100%	3.998	621.664	0	0	2	1.252	0	0	9	8.136	0	0	0	0	1	1.284	5	10.210	27,9%	891.187	10,31	
	Dadapan	100%	3.480	541.034	2	11.130	1	626	1	2.097	6	5.424	1	1.323	0	0	0	0	4	8.168	27,9%	790.294	9,15	
	Kedayunan	100%	2.782	432.588	2	11.130	1	626	0	0	7	6.328	1	1.323	1	33	0	0	3	6.126	27,9%	635.443	7,35	
	Kalirejo	100%	2.915	453.236	1	5.565	2	1.252	1	2.097	5	4.520	1	1.323	0	0	0	0	4	8.168	27,9%	660.418	7,64	
2	Sobo	100%	4.218	655.793	0	0	1	626	1	2.097	7	6.328	1	1.323	0	0	0	0	7	14.294	27,9%	943.774	10,92	13,66
	Kertosari	30%	1.097	170.578	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	236.585	2,74	
3	Kebalenan	70%	2.936	456.487	0	0	2	1.252	0	0	5	4.430	1	1.323	0	0	1	1.284	6	12.252	27,9%	661.620	7,66	7,66
4	Tukangkayu	42%	1.992	309.692	2	11.130	2	1.252	1	2.097	3	2.712	1	1.323	0	0	1	1.284	5	10.210	27,9%	471.151	5,45	15,20
	Kertosari	60%	2.194	341.156	0	0	1	626	1	2.097	4	3.616	1	1.323	0	0	0	0	5	10.210	27,9%	497.958	5,76	
	Karangrejo	30%	1.594	247.906	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	343.837	3,98	
5	Kebalenan	30%	1.258	195.637	0	0	0	0	0	0	2	1.898	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	273.975	3,17	3,17
6	Tukangkayu	38%	1.802	280.198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	388.624	4,50	5,41
	Kertosari	10%	366	56.859	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	78.862	0,91	
7	Penganjuran	55%	1.666	258.994	2	9.182	1	689	0	0	4	3.480	1	728	0	0	1	706	3	6.126	27,9%	388.218	4,49	4,49
8	Tukangkayu	10%	474	73.736	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	102.269	1,18	10,86
	Karangrejo	65%	3.455	537.130	3	16.695	1	626	1	2.097	8	7.232	1	1.323	1	33	0	0	4	8.168	27,9%	795.152	9,20	
	Temenggungan	15%	191	29.756	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	41.271	0,48	
9	Penganjuran	45%	1.363	211.904	1	7.513	1	563	0	0	3	2.848	0	595	0	0	0	578	0	0	27,9%	310.681	3,60	5,24
	Temenggungan	45%	574	89.269	0	0	1	626	0	0	1	904	0	0	0	0	1	1.284	5	10.210	27,9%	141.877	1,64	
10	Tukangkayu	10%	474	73.736	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	102.269	1,18	1,85
	Karangrejo	5%	266	41.318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	57.306	0,66	
11	Pandanrejo	100%	2.277	354.006	0	0	1	626	0	0	1	904	1	1.323	0	0	1	1.284	5	10.210	27,9%	510.891	5,91	12,96
	Singonegaran	80%	2.321	360.883	0	0	2	1.252	2	4.194	4	3.616	1	1.323	0	0	0	0	4	8.168	27,9%	526.263	6,09	
	Temenggungan	30%	383	59.513	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	82.542	0,96	
12	Kepatihan	100%	2.528	393.084	0	0	1	626	0	0	6	5.424	1	1.323	1	33	1	1.284	6	12.252	27,9%	574.238	6,65	6,65
13	Temenggungan	10%	128	19.838	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	27.514	0,32	0,32
14	Kampung Melayu	70%	1.167	181.508	1	5.565	1	626	0	0	1	904	1	1.323	0	0	0	0	4	8.168	27,9%	274.749	3,18	3,18
15	Singotrunan	20%	958	148.872	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	206.480	2,39	2,39
16	Kampung Melayu	30%	500	77.789	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	107.891	1,25	13,04
	Kampung Mandar	85%	1.749	271.895	0	0	1	626	1	2.097	2	1.808	1	1.323	0	0	1	1.284	3	6.126	27,9%	395.505	4,58	
	Sumberejo	100%	2.808	436.513	0	0	1	626	0	0	5	4.520	1	1.323	0	0	0	0	3	6.126	27,9%	622.896	7,21	
17	Singotrunan	20%	958	148.872	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	206.480	2,39	2,39
18	Kampung Mandar	15%	309	47.981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	66.548	0,77	3,66
	Lateng	25%	1.127	175.147	0	1.391	1	313	0	0	1	904	0	331	0	0	0	0	1	2.042	27,9%	249.831	2,89	
19	Lateng	60%	2.704	420.353	1	3.339	1	751	0	0	2	2.170	1	794	0	0	0	0	2	4.901	27,9%	599.594	6,94	6,94
20	Lateng	15%	676	105.088	0	835	0	188	0	0	1	542	0	198	0	0	0	0	1	1.225	27,9%	149.898	1,73	1,73
21	Singotrunan	60%	2.873	446.615	0	0	1	626	2	4.194	4	3.616	1	1.323	1	33	0	0	4	8.168	27,9%	644.348	7,46	7,46
22	Singonegaran	15%	435	67.665	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	93.849	1,09	13,56
	Pengantingan	50%	1.629	253.282	0	0	1	313	1	1.049	2	1.808	1	662	0	0	1	642	1	2.042	27,9%	360.328	4,17	
	Penataban	90%	3.185	495.224	1	5.565	2	1.252	2	4.194	2	1.808	1	1.323	0	0	0	0	4	8.168	27,9%	717.800	8,31	
23	Singonegaran	5%	145	22.555	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	31.283	0,36	1,61
	Pengantingan	15%	489	75.984	0	0	0	94	0	315	1	542	0	198	0	0	0	193	0	613	27,9%	108.098	1,25	
24	Pengantingan	35%	1.140	177.297	0	0	0	219	0	734	1	1.266	0	463	0	0	0	449	1	1.429	27,9%	252.230	2,92	6,59
	Giri	55%	1.325	205.966	1	5.565	2	1.252	0	0	5	4.520	1	1.323	0	0	0	0	5	10.210	27,9%	317.387	3,67	
25	Boyolangu	40%	1.117	173.615	0	0	1	626	1	2.097	4	3.616	1	1.323	0	0	0	0	4	8.168	27,9%	262.754	3,04	3,04
26	Boyolangu	30%	837	130.212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	180.599	2,09	2,09

Blok	Kelurahan	PD	Jenis Sambungan																		Qa	Qk (L/hari)	Qk (L/s)	Qb (L/s)
			SR	Qu	H	Qu	O	Qu	R	Qu	T	Qu	Hi	Qu	P	Qu	I	Qu	IP	Qu				
27	Boyolangu	30%	837	130.212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	180.599	2,09	4,91
	Mojopanggung	25%	752	116.914	0	0	0	157	1	1.049	1	678	0	0	0	0	0	321	1	1.532	27,9%	167.336	1,94	
	Penataban	10%	354	55.025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	76.317	0,88	
28	Mojopanggung	30%	902	140.297	0	0	0	188	1	1.258	1	814	0	0	0	0	0	385	1	1.838	27,9%	200.804	2,32	2,32
29	Mojopanggung	45%	1.354	210.445	0	0	0	282	1	1.887	1	1.220	0	0	0	0	0	578	1	2.757	27,9%	301.205	3,49	13,65
	Bakungan	20%	529	82.286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	114.127	1,32	
	Banjarsari	100%	3.406	529.600	1	5.565	0	0	1	2.097	3	2.712	1	1.323	0	0	1	1.284	4	8.168	27,9%	763.869	8,84	
30	Bakungan	80%	2.117	329.142	0	0	0	0	1	2.097	4	3.616	1	1.323	0	0	0	0	5	10.210	27,9%	480.428	5,56	5,56
31	Klatak	10%	862	134.060	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	185.936	2,15	2,15
32	Klatak	10%	862	134.060	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	185.936	2,15	2,15
33	Giri	45%	1.084	168.517	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	233.727	2,71	2,71
34	Kalipuro	70%	4.895	761.031	2	11.130	2	1.252	1	2.097	12	10.848	1	1.323	0	0	2	2.568	3	6.126	27,9%	1.104.542	12,78	12,78
35	Kalipuro	20%	1.399	217.437	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	301.578	3,49	3,49
36	Kalipuro	10%	699	108.719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	150.789	1,75	23,07
	Klatak	50%	4.311	670.298	2	11.130	3	1.878	0	0	15	13.560	1	1.323	0	0	0	0	4	8.168	27,9%	979.691	11,34	
	Bulusan	100%	3.851	598.798	1	5.565	0	0	1	2.097	9	8.136	1	1.323	0	0	0	0	3	6.126	27,9%	862.752	9,99	
37	Klatak	12%	1.035	160.872	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	223.123	2,58	2,58
38	Klatak	18%	1.552	241.307	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9%	334.684	3,87	3,87
39	Ketapang	100%	9.128	1.419.179	5	27.825	5	3.130	1	2.097	13	11.752	1	1.323	1	33	2	2.568	3	6.126	27,9%	2.044.429	23,66	23,66
Jumlah			115.408	17.925.871	28	155.820	44	27.544	22	46.134	171	154.584	28	37.044	5	165	15	19.260	130	265.460		25.841.723	299,09	299,09

Keterangan:

PD : Persentase penduduk dilayani
 SR : Jumlah penduduk terlayani sambungan rumah
 H : Hotel
 O : Objek pariwisata
 R : Rumah sakit
 T : Tempat beribadah
 Hi : Hidran
 P : Pertokoan
 I : Industri
 IP : Institusi pemerintah
 Qu : Debit unit (L/hari)
 Qa : Persentase kehilangan air
 Qk : Debit per kelurahan
 Qb : Debit per blok

Lampiran B: Proyeksi Penduduk dan Fasilitas

Halaman ini sengaja dikosongakan

Tabel B. 1 Jumlah Penduduk Kota Banyuwangi per Kelurahan Tahun 2006 – 2015

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Penduduk									
			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Banyuwangi	Pakis	4.225	4.282	4.316	4.338	4.386	4.421	4.416	4.437	4.519	4.533
2		Sobo	7.526	7.519	7.555	7.548	7.584	7.577	7.613	7.606	7.637	7.661
3		Kebalenan	7.321	7.352	7.338	7.369	7.355	7.386	7.372	7.403	7.566	7.590
4		Penganjuran	5.332	5.379	5.386	5.433	5.440	5.487	5.494	5.541	5.484	5.501
5		Tukangkayu	8.192	8.276	8.285	8.369	8.378	8.462	8.471	8.555	8.596	8.610
6		Kertosari	6.396	6.420	6.422	6.446	6.448	6.472	6.474	6.498	6.611	6.631
7		Karangrejo	9.241	9.278	9.294	9.331	9.347	9.384	9.400	9.437	9.598	9.631
8		Kepatihan	4.350	4.375	4.387	4.412	4.424	4.449	4.461	4.486	4.562	4.578
9		Pandanrejo	4.045	4.058	4.083	4.096	4.121	4.134	4.159	4.172	4.114	4.128
10		Singonegaran	5.027	5.090	5.087	5.150	5.147	5.210	5.207	5.270	5.241	5.256
11		Temenggungan	2.229	2.233	2.252	2.256	2.275	2.279	2.298	2.302	2.305	2.314
12		Kampung Melayu	2.999	3.016	3.021	3.038	3.043	3.060	3.065	3.082	3.021	3.030
13		Kampung Mandar	3.580	3.601	3.613	3.634	3.646	3.667	3.679	3.700	3.723	3.733
14		Lateng	7.902	7.941	7.951	7.990	8.000	8.039	8.049	8.088	8.155	8.180
15		Singotrunan	8.480	8.489	8.524	8.533	8.568	8.577	8.612	8.621	8.662	8.693
16		Pengantingan	5.751	5.773	5.784	5.806	5.817	5.839	5.850	5.872	5.898	5.918
17		Sumberejo	4.876	4.894	4.875	4.893	4.874	4.892	4.873	4.891	5.041	5.058
18		Tamanbaru	7.067	7.107	7.146	7.186	7.225	7.265	7.304	7.344	7.224	7.246
19	Giri	Jambesari	3.105	3.135	3.147	3.177	3.189	3.219	3.231	3.261	3.207	3.223
20		Boyolangu	4.949	4.960	4.989	5.000	5.029	5.040	5.069	5.080	5.033	5.063
21		Mojopanggung	5.351	5.387	5.398	5.434	5.445	5.481	5.492	5.528	5.431	5.461
22		Penataban	5.426	5.463	5.456	5.493	5.486	5.523	5.516	5.553	6.375	6.412
23		Giri	4.412	4.416	4.420	4.424	4.428	4.432	4.436	4.440	4.362	4.385
24		Grogol	4.853	4.908	4.885	4.940	4.917	4.972	4.949	5.004	4.890	4.915
25	Glagah	Paspan	3.246	3.286	3.288	3.328	3.330	3.370	3.372	3.412	3.506	3.341
26		Glagah	2.771	2.780	2.639	2.648	2.507	2.516	2.375	2.384	2.352	2.475
27		Olehsari	2.557	2.584	2.516	2.543	2.475	2.502	2.434	2.461	2.437	2.491
28		Rejosari	2.612	2.631	2.616	2.635	2.620	2.639	2.624	2.643	2.661	3.037
29		Bakungan	4.549	4.603	4.593	4.647	4.637	4.691	4.681	4.735	4.979	4.795
30		Banjarsari	5.311	5.378	5.556	5.623	5.801	5.868	6.046	6.113	5.950	6.172
31		Kemiren	2.416	2.398	2.465	2.447	2.514	2.496	2.529	2.563	2.511	2.569
32		Tamansuruh	3.915	3.972	4.021	4.078	4.127	4.184	4.191	4.233	4.248	4.064
33		Kenjo	1.668	1.699	1.731	1.762	1.794	1.825	1.853	1.857	1.884	1.763
34		Kampunganyar	4.435	4.453	4.369	4.387	4.303	4.321	4.218	4.237	4.236	4.388
35	Kalipuro	Bulusari	661	1.351	1.975	2.665	3.289	3.979	3.969	4.603	4.659	4.661

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Penduduk									
			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
36		Pesucen	1.922	2.375	2.769	3.222	3.616	4.069	4.064	4.463	4.517	4.519
37		Telemung	518	1.348	2.106	2.936	3.694	4.524	4.516	5.282	5.346	5.348
38		Kelir	2.654	3.132	3.536	4.014	4.418	4.896	4.886	5.300	5.364	5.366
39		Kalipuro	13.691	13.394	13.417	13.120	13.143	12.846	12.869	12.572	12.724	12.730
40		Klatak	10.758	11.957	11.906	13.105	13.054	14.253	14.202	15.401	15.587	15.595
41		Ketapang	19.236	18.542	18.506	17.812	17.776	17.082	17.046	16.352	16.550	16.562
42		Gombengsari	9.524	8.881	8.903	8.260	8.282	7.639	7.661	7.018	7.103	7.107
43		Bulusan	8.616	8.164	8.195	7.743	7.774	7.322	7.353	6.901	6.984	6.988
44	Kabat	Bareng	1.269	1.341	1.367	1.439	1.465	1.537	1.546	1.554	1.626	1.621
45		Bunder	3.759	3.796	3.818	3.855	3.877	3.914	3.906	3.947	3.984	3.989
46		Gombolirang	2.809	2.835	2.865	2.827	2.857	2.819	2.831	2.845	2.807	2.908
47		Benelan Lor	2.658	2.680	2.697	2.729	2.746	2.778	2.791	2.801	2.833	2.781
48		Labanasem	2.862	2.892	2.900	2.961	2.984	3.045	3.053	3.065	3.126	3.094
49		Pakistaji	5.631	5.648	5.617	5.681	5.733	5.797	5.766	5.855	5.919	5.881
50		Badean	7.411	7.419	7.386	7.168	7.207	6.989	6.956	7.044	6.826	7.071
51		Sukojati	2.810	2.779	2.789	2.831	2.854	2.892	2.902	2.913	2.951	2.993
52		Pondok Nongko	3.017	2.984	2.982	2.898	2.960	3.123	3.121	3.138	3.301	3.217
53		Dadapan	6.007	6.024	6.051	6.068	6.095	6.112	6.139	6.156	6.207	6.297
54		Kedayunan	4.802	4.835	4.845	4.878	4.888	4.921	4.931	4.964	4.997	5.043
55		Kabat	4.472	4.499	4.512	4.539	4.552	4.579	4.592	4.619	4.704	4.688
56		Macan Putih	7.481	7.517	7.534	7.570	7.587	7.623	7.640	7.676	7.732	7.885
57		Tambong	2.545	2.570	2.557	2.582	2.569	2.594	2.581	2.606	2.645	2.656
58		Pendarungan	3.479	3.506	3.518	3.545	3.557	3.584	3.596	3.623	3.709	3.711
59		Kalirejo	5.162	5.187	5.173	5.198	5.184	5.209	5.195	5.220	5.298	5.277
Jumlah			299.869	302.792	305.332	308.040	310.841	313.805	313.925	316.727	319.518	320.833
Jumlah Penduduk Wilayah Terlayani			202.809	203.393	203.824	204.373	204.818	205.380	205.772	206.320	208.434	209.071

Tabel B. 2 Proyeksi Penduduk Kota Banyuwangi Tahun 2017 – 2026

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	r	Jumlah Penduduk											
				2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	Banyuwangi	Pakis	0,0079	4.533	4.569	4.605	4.641	4.678	4.715	4.752	4.789	4.827	4.865	4.903	4.941
2		Sobo	0,0032	7.661	7.686	7.710	7.734	7.759	7.783	7.808	7.832	7.857	7.882	7.907	7.932
3		Kebalenan	0,0069	7.590	7.643	7.695	7.748	7.801	7.855	7.909	7.963	8.018	8.073	8.129	8.184
4		Penganjuran	0,0031	5.501	5.519	5.536	5.553	5.570	5.587	5.604	5.622	5.639	5.656	5.674	5.692
5		Tukangkayu	0,0037	8.610	8.642	8.674	8.706	8.738	8.771	8.803	8.836	8.868	8.901	8.934	8.967
6		Kertosari	0,0049	6.631	6.664	6.697	6.730	6.764	6.797	6.831	6.865	6.899	6.933	6.967	7.001

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	r	Jumlah Penduduk											
				2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
7		Karangrejo	0,0056	9.631	9.685	9.739	9.793	9.848	9.903	9.958	10.013	10.069	10.125	10.181	10.238
8		Kepatihan	0,0063	4.578	4.607	4.636	4.665	4.695	4.724	4.754	4.784	4.814	4.844	4.875	4.905
9		Pandanrejo	0,0051	4.128	4.149	4.170	4.191	4.213	4.234	4.255	4.277	4.299	4.320	4.342	4.364
10		Singonegaran	0,0058	5.256	5.287	5.317	5.348	5.379	5.410	5.441	5.472	5.504	5.535	5.567	5.599
11		Temenggungan	0,0047	2.314	2.325	2.336	2.347	2.358	2.370	2.381	2.392	2.403	2.414	2.426	2.437
12		Kampung Melayu	0,0029	3.030	3.039	3.048	3.057	3.066	3.075	3.084	3.093	3.102	3.112	3.121	3.130
13		Kampung Mandar	0,0042	3.733	3.749	3.765	3.781	3.797	3.813	3.829	3.845	3.862	3.878	3.894	3.911
14		Lateng	0,0037	8.180	8.211	8.242	8.273	8.303	8.334	8.366	8.397	8.428	8.460	8.491	8.523
15		Singotrunan	0,0035	8.693	8.724	8.755	8.785	8.816	8.847	8.878	8.909	8.940	8.972	9.003	9.035
16		Pengantingan	0,0031	5.918	5.937	5.955	5.973	5.991	6.010	6.028	6.047	6.065	6.084	6.103	6.121
17		Sumberejo	0,0113	5.058	5.116	5.173	5.232	5.291	5.350	5.411	5.472	5.533	5.596	5.659	5.723
18		Tamanbaru	0,0054	7.246	7.286	7.325	7.364	7.404	7.444	7.484	7.525	7.565	7.606	7.647	7.688
19	Giri	Jambesari	0,0056	3.223	3.241	3.260	3.278	3.296	3.314	3.333	3.351	3.370	3.389	3.408	3.427
20		Boyolangu	0,0045	5.063	5.087	5.110	5.133	5.156	5.180	5.203	5.227	5.251	5.275	5.299	5.323
21		Mojopanggung	0,0035	5.461	5.481	5.500	5.519	5.539	5.558	5.578	5.598	5.617	5.637	5.657	5.677
22		Penataban	0,0398	6.412	6.668	6.933	7.209	7.496	7.795	8.105	8.428	8.763	9.112	9.475	9.852
23		Giri	0,0009	4.385	4.389	4.393	4.397	4.401	4.405	4.409	4.413	4.417	4.421	4.425	4.429
24		Grogol	0,0032	4.915	4.931	4.947	4.963	4.979	4.995	5.011	5.027	5.043	5.060	5.076	5.092
25	Glagah	Paspan	0,0101	3.341	3.375	3.410	3.444	3.479	3.515	3.550	3.586	3.623	3.659	3.697	3.734
26		Glagah	0,0140	2.475	2.510	2.545	2.581	2.617	2.653	2.691	2.728	2.766	2.805	2.844	2.884
27		Olehsari	0,0078	2.491	2.511	2.530	2.550	2.570	2.590	2.610	2.630	2.650	2.671	2.692	2.713
28		Rejosari	0,0374	3.037	3.151	3.269	3.391	3.518	3.650	3.786	3.928	4.075	4.227	4.385	4.549
29		Bakungan	0,0203	4.795	4.893	4.992	5.094	5.197	5.302	5.410	5.520	5.632	5.746	5.863	5.982
30		Banjarsari	0,0229	6.172	6.314	6.458	6.606	6.757	6.911	7.069	7.231	7.396	7.565	7.738	7.915
31		Kemiren	0,0138	2.569	2.605	2.641	2.678	2.715	2.752	2.790	2.829	2.868	2.908	2.948	2.989
32		Tamansuruh	0,0042	4.064	4.082	4.099	4.116	4.134	4.151	4.169	4.186	4.204	4.222	4.240	4.258
33		Kenjo	0,0118	1.763	1.784	1.805	1.827	1.848	1.870	1.892	1.914	1.937	1.960	1.983	2.006
34		Kampunganyar	0,0078	4.388	4.423	4.457	4.491	4.526	4.561	4.597	4.632	4.668	4.704	4.741	4.778
35	Kalipuro	Bulusari	0,0424	4.661	4.859	5.065	5.279	5.503	5.736	5.979	6.232	6.496	6.771	7.058	7.357
36		Pesucen	0,0273	4.519	4.643	4.770	4.900	5.034	5.172	5.313	5.459	5.608	5.761	5.919	6.081
37		Telemung	0,0450	5.348	5.589	5.841	6.104	6.378	6.665	6.965	7.279	7.606	7.949	8.307	8.680
38		Kelir	0,0237	5.366	5.494	5.624	5.758	5.895	6.034	6.178	6.324	6.474	6.628	6.786	6.947
39		Kalipuro	0,0009	12.730	12.742	12.753	12.765	12.776	12.788	12.799	12.810	12.822	12.833	12.845	12.856
40		Klatak	0,0233	15.595	15.959	16.330	16.710	17.099	17.498	17.905	18.322	18.748	19.185	19.632	20.089
41		Ketapang	0,0043	16.562	16.633	16.705	16.776	16.848	16.920	16.992	17.065	17.138	17.211	17.285	17.359
42		Gombongsari	0,0042	7.107	7.138	7.168	7.198	7.228	7.259	7.290	7.320	7.351	7.382	7.414	7.445

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	r	Jumlah Penduduk											
				2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
43		Bulusan	0,0042	6.988	7.018	7.047	7.077	7.107	7.136	7.166	7.197	7.227	7.257	7.288	7.318
44	Kabat	Bareng	0,0158	1.621	1.647	1.673	1.700	1.726	1.754	1.781	1.809	1.838	1.867	1.897	1.926
45		Bunder	0,0053	3.989	4.011	4.032	4.053	4.074	4.096	4.118	4.139	4.161	4.183	4.205	4.227
46		Gombolirang	0,0101	2.908	2.938	2.968	2.998	3.028	3.059	3.090	3.121	3.153	3.185	3.217	3.249
47		Benelan Lor	0,0061	2.781	2.798	2.815	2.833	2.850	2.867	2.885	2.902	2.920	2.938	2.955	2.973
48		Labanasem	0,0073	3.094	3.117	3.140	3.162	3.185	3.209	3.232	3.255	3.279	3.303	3.327	3.351
49		Pakistaji	0,0088	5.881	5.933	5.985	6.038	6.091	6.145	6.199	6.253	6.308	6.363	6.419	6.476
50		Badean	0,0055	7.071	7.110	7.149	7.189	7.228	7.268	7.308	7.348	7.388	7.429	7.470	7.511
51		Sukojati	0,0076	2.993	3.016	3.039	3.062	3.085	3.109	3.132	3.156	3.180	3.204	3.229	3.253
52		Pondok Nongko	0,0191	3.217	3.279	3.342	3.406	3.471	3.537	3.605	3.674	3.744	3.816	3.889	3.963
53		Dadapan	0,0069	6.297	6.341	6.384	6.428	6.472	6.517	6.562	6.607	6.652	6.698	6.744	6.790
54		Kedayunan	0,0053	5.043	5.070	5.097	5.124	5.152	5.179	5.207	5.234	5.262	5.290	5.318	5.347
55		Kabat	0,0075	4.688	4.724	4.759	4.795	4.831	4.867	4.903	4.940	4.977	5.014	5.052	5.089
56		Macan Putih	0,0073	7.885	7.943	8.000	8.058	8.117	8.176	8.235	8.294	8.355	8.415	8.476	8.538
57		Tambong	0,0072	2.656	2.676	2.695	2.714	2.734	2.754	2.773	2.793	2.813	2.834	2.854	2.875
58		Pendarungan	0,0077	3.711	3.740	3.769	3.798	3.827	3.856	3.886	3.916	3.946	3.977	4.007	4.038
59	Kalirejo	0,0066	5.277	5.312	5.347	5.382	5.418	5.454	5.489	5.526	5.562	5.599	5.635	5.673	
Jumlah				320.833	324.013	327.224	330.505	333.856	337.279	340.771	344.336	347.980	351.709	355.522	359.410
Jumlah Penduduk Wilayah Terlayani				209.071	210.745	212.427	214.141	215.889	217.665	219.470	221.311	223.179	225.085	227.027	229.001

Keterangan: r = rasio pertumbuhan penduduk

 = Dilayani PDAM

Tabel B. 3 Proyeksi Jumlah Hotel di Kota Banyuwangi Tahun 2017 – 2026

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Unit										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	Banyuwangi	Pakis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		Sobo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		Kebalenan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		Penganjuran	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5		Tukangkayu	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6		Kertosari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		Karangrejo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8		Kepatihan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9		Pandanrejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10		Singonegaran	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11		Temenggungan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12		Kampung Melayu	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
13		Kampung Mandar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14		Lateng	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15		Singotrunan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16		Pengantingan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17		Sumberejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18		Tamanbaru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Giri	Jambesari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20		Boyolangu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21		Mojopanggung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22		Penataban	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
23		Giri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	Glagah	Grogol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25		Paspan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26		Glagah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27		Olehsari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28		Rejosari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29		Bakungan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30		Banjarsari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31		Kemiren	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32		Tamansuruh	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33		Kenjo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Kalipuro	Kampunganyar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35		Bulusari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36		Pesucen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37		Telemung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38		Kelir	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39		Kalipuro	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
40		Klatak	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
41		Ketapang	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
42		Gombongsari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	Kabat	Bulusan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44		Bareng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45		Bunder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46		Gombolirang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47		Benelan Lor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48		Labanasem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49		Pakistaji	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50		Badean	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51		Sukojati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52		Pondok Nongko	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53		Dadapan	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
54		Kedayunan	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
55		Kabat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
56		Macan Putih	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57		Tambong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58		Pendarungan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59		Kalirejo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah			32	32	32	32	33	33	34	34	34	35	36

Tabel B. 4 Proyeksi Jumlah Objek Pariwisata di Kota Banyuwangi Tahun 2017 – 2026

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Unit										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	Banyuwangi	Pakis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		Sobo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		Kebalenan	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4		Penganjuran	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5		Tukangkayu	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6		Kertosari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		Karangrejo	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8		Kepatihan	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
9		Pandanrejo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10		Singonegaran	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Unit										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
11		Temenggungan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12		Kampung Melayu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13		Kampung Mandar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14		Lateng	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15		Singotrunan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16		Pengantingan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17		Sumberejo	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
18		Tamanbaru	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19	Giri	Jambesari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20		Boyolangu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21		Mojo panggung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22		Penataban	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
23		Giri	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
24	Glagah	Grogol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25		Paspas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26		Glagah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27		Oleh Sari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28		Rejosari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29		Bakungan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30		Banjarsari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31		Kemiren	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
32		Tamansuruh	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
33		Kenjo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Kampunganyar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	Kalipuro	Bulusari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36		Pesucen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37		Telemung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38		Kelir	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
39		Kalipuro	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
40		Klatak	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
41		Ketapang	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
42		Gombengsari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	Kabat	Bulusan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44		Bareng	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45		Bunder	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
46		Gombolirang	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
47		Benelan Lor	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
48		Labanasem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49		Pakistaji	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50		Badean	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
51		Sukojati	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52		Pondok Nongko	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53		Dadapan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
54		Kedayunan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55		Kabat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
56		Macan Putih	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
57		Tambong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	Pendarungan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
59	Kalirejo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Jumlah			66	66	67	68	68	70	72	72	72	73	73

Tabel B. 5 Proyeksi Jumlah Rumah Sakit di Kota Banyuwangi Tahun 2017 – 2026

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Unit										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1		Pakis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		Sobo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		Kebalanan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		Penganjuran	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		Tukangkayu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		Kertosari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		Karangrejo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8		Kepatihan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9		Pandanrejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10		Singonegaran	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11		Temenggungan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12		Kampung Melayu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13		Kampung Mandar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14		Lateng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15		Singotrunan	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
16		Pengantingan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17		Sumberejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18		Tamanbaru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19		Jambesari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20		Boyolangu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21		Mojo panggung	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
22		Penataban	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
23		Giri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Unit										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
24	Glagah	Grogol	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25		Paspan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26		Glagah	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27		Oleh Sari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28		Rejosari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29		Bakungan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30		Banjarsari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31		Kemiren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32		Tamansuruh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33		Kenjo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	Kampunganyar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	Kalipuro	Bulusari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36		Pesucen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37		Telemung	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
38		Kelir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39		Kalipuro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40		Klatak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41		Ketapang	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42		Gombongsari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	Kabat	Bulusan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44		Bareng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45		Bunder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46		Gombolirang	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
47		Benelan Lor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48		Labanasem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49		Pakistaji	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50		Badean	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
51		Suko jati	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52		Pondok Nongko	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53		Dadapan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
54		Kedayunan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55		Kabat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
56		Macan Putih	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
57		Tambong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58		Pendarungan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
59	Kalirejo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Jumlah			34	34	34	34	34	35	35	35	35	36	36

Tabel B. 6 Proyeksi Jumlah Tempat Beribadah di Kota Banyuwangi Tahun 2017 – 2026

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Unit										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	Banyuwangi	Pakis	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
2		Sobo	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
3		Kebalenan	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8
4		Penganjuran	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
5		Tukangkayu	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6		Kertosari	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7		Karangrejo	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
8		Kepatihan	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
9		Pandanrejo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10		Singonegaran	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11		Temenggungan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12		Kampung Melayu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13		Kampung Mandar	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
14		Lateng	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15		Singotrunan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16		Pengantingan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17		Sumberejo	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
18		Tamanbaru	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
19	Giri	Jambesari	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
20		Boyolangu	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21		Mojopanggung	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22		Penataban	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
23	Glagah	Giri	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
24		Grogol	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
25		Paspan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
26		Glagah	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
27		Oleh Sari	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
28		Rejosari	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
29		Bakungan	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
30		Banjarsari	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
31		Kemiren	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
32		Tamansuruh	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
33	Kalipuro	Kenjo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
34		Kampunganyar	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
35		Bulusari	15	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22
36		Pesucen	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	11

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Unit										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
37	Kabat	Telemung	7	8	8	8	9	9	10	10	10	11	11
38		Kelir	10	10	11	11	11	12	12	12	12	13	13
39		Kalipuro	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
40		Klatak	15	16	16	16	17	17	18	18	18	19	19
41		Ketapang	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14
42		Gombengsari	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
43		Bulusan	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
44		Bareng	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
45		Bunder	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
46		Gombolirang	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
47		Benelan Lor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
48		Labanasem	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
49		Pakistaji	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7
50		Badean	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
51		Sukojati	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
52		Pondok Nongko	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
53		Dadapan	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
54		Kedayunan	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
55	Kabat	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
56	Macan Putih	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
57	Tambong	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
58	Pendarungan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
59	Kalirejo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Jumlah			308	310	313	314	316	320	327	328	331	337	343

Tabel B. 7 Proyeksi Jumlah Hidran di Kota Banyuwangi Tahun 2017 – 2026

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Unit										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	Banyuwangi	Pakis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		Sobo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		Kebalenan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		Penganjuran	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		Tukangkayu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		Kertosari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		Karangrejo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8		Kepatihan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9		Pandanrejo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10		Singonegaran	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11		Temenggungan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12		Kampung Melayu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13		Kampung Mandar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14		Lateng	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15		Singotrunan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16		Pengantingan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17		Sumberejo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18		Tamanbaru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Giri	Jambesari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20		Boyolangu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21		Mojopanggung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22		Penataban	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
23		Giri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24		Grogol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Glagah	Paspan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26		Glagah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27		Olehsari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28		Rejosari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29		Bakungan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30		Banjarsari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31		Kemiren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32		Tamansuruh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Kalipuro	Kenjo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34		Kampunganyar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35		Bulusari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36		Pesucen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37		Telemung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38		Kelir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39		Kalipuro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40		Klatak	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	Kabat	Ketapang	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42		Gombengsari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43		Bulusan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44		Bareng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45		Bunder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46		Gombolirang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47		Benelan Lor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48		Labanasem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49		Pakistaji	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Unit										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
50		Badean	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51		Sukojati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52		Pondok Nongko	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53		Dadapan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
54		Kedayunan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55		Kabat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56		Macan Putih	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57		Tambong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58		Pendarungan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59		Kalirejo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah			28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	29

Tabel B. 8 Proyeksi Jumlah Pertokoan di Kota Banyuwangi Tahun 2017 – 2026

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Unit										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	Banyuwangi	Pakis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		Sobo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		Kebalenan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		Penganjuran	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		Tukangkayu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		Kertosari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		Karangrejo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8		Kepatihan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9		Pandanrejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10		Singonegaran	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11		Temenggungan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12		Kampung Melayu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13		Kampung Mandar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14		Lateng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15		Singotrunan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16		Pengantingan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17		Sumberejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18		Tamanbaru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Giri	Jambesari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20		Boyolangu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21		Mojopanggung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22		Penataban	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23		Giri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Glagah	Grogol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25		Paspan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26		Glagah	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27		Oleh Sari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28		Rejosari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29		Bakungan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30		Banjarsari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31		Kemiren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32		Tamansuruh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33		Kenjo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Kampunganyar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	Kalipuro	Bulusari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36		Pesucen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37		Telemung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38		Kelir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39		Kalipuro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40		Klatak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41		Ketapang	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42		Gombongsari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	Kabat	Bulusan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44		Bareng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45		Bunder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46		Gombolirang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47		Benelan Lor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48		Labanasem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49		Pakistaji	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50		Badean	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51		Sukojati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52		Pondok Nongko	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53		Dadapan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54		Kedayunan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55		Kabat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56		Macan Putih	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57		Tambong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58		Pendarungan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59		Kalirejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah			8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Tabel B. 9 Proyeksi Jumlah Industri di Kota Banyuwangi Tahun 2017 – 2026

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Unit										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	Banyuwangi	Pakis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		Sobo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		Kebalenan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		Penganjuran	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		Tukangkayu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		Kertosari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		Karangrejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8		Kepatihan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9		Pandanrejo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10		Singonegaran	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11		Temenggungan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12		Kampung Melayu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13		Kampung Mandar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14		Lateng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15		Singotrunan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16		Pengantingan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17		Sumberejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18		Tamanbaru	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	Giri	Jambesari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20		Boyolangu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21		Mojopanggung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22		Penataban	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23		Giri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24		Grogol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Glagah	Paspan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26		Glagah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27		Oleh Sari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28		Rejosari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29		Bakungan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30		Banjarsari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31		Kemiren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32		Tamansuruh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33		Kenjo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34		Kampunganyar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	Kalipuro	Bulusari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36		Pesucen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37		Telemung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38		Kelir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39		Kalipuro	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
40		Klatak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41		Ketapang	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
42		Gombengsari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	Kabat	Bulusan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44		Bareng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45		Bunder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46		Gombolirang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47		Benelan Lor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48		Labanasem	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49		Pakistaji	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50		Badean	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
51		Sukojati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52		Pondok Nongko	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53		Dadapan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54		Kedayunan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55		Kabat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56		Macan Putih	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57		Tambong	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
58		Pendarungan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59		Kalirejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah			20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Tabel B. 10 Proyeksi Jumlah Institusi Pemerintah di Kota Banyuwangi Tahun 2017 – 2026

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Unit										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	Banyuwangi	Pakis	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
2		Sobo	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
3		Kebalenan	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4		Penganjuran	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5		Tukangkayu	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6		Kertosari	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7		Karangrejo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8		Kepatihan	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
9		Pandanrejo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10		Singonegaran	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11		Temenggungan	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
12		Kampung Melayu	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Unit										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
13		Kampung Mandar	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14		Lateng	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15		Singotrunan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16		Pengantungan	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
17		Sumberejo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18		Tamanbaru	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
19	Giri	Jambesari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20		Boyolangu	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21		Mojopanggung	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22		Penataban	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6
23		Giri	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
24		Grogol	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	Glagah	Paspas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
26		Glagah	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
27		Olehsari	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
28		Rejosari	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
29		Bakungan	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
30		Banjarsari	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
31		Kemiren	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32		Tamansuruh	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33		Kenjo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34		Kampunganyar	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
35	Kalipuro	Bulusari	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
36		Pesucen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37		Telemung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
38		Kelir	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
39		Kalipuro	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
40		Klatak	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
41		Ketapang	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
42		Gombongsari	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
43		Bulusan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
44	Kabat	Bareng	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
45		Bunder	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
46		Gombolirang	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
47		Benelan Lor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
48		Labanasem	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
49		Pakistaji	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
50		Badean	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
51		Sukojati	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
52		Pondok Nongko	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53		Dadapan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
54		Kedayunan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
55		Kabat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
56		Macan Putih	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
57		Tambong	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
58		Pendarungan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
59	Kalirejo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Jumlah			180	180	180	181	182	185	186	186	187	189	190

Halaman ini sengaja dikosongkan

Lampiran C: Proyeksi Kebutuhan Air

Halaman ini sengaja dikosongakan

Tabel C. 1 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Pakis Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
1. Kelurahan Pakis												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	4605	4641	4678	4715	4752	4789	4827	4865	4903	4941
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	2660	2823	2989	3157	3327	3449	3572	3698	3825	3953
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	665	706	748	790	832	863	893	925	957	989
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,2	6,4	6,7	6,9	7,1
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	41	42	42	42	31	30	32	32	32
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,073
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,165
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	679	720	762	804	846	877	907	939	971	1005
Penambahan Pelanggan		Unit	0	41	42	42	42	31	30	32	32	34
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	6,98	7,28	7,59	7,89	8,19	8,37	8,55	8,73	8,91	9,12

Tabel C. 2 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Sobo Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
2. Kelurahan Sobo												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	Jumlah Penduduk	Orang	7710	7734	7759	7783	7808	7832	7857	7882	7907	7932
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	4454	4705	4957	5211	5466	5640	5815	5991	6168	6346
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	1114	1177	1240	1303	1367	1410	1454	1498	1542	1587
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	8,0	8,5	9,0	9,4	9,9	10,2	10,5	10,8	11,1	11,5
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	63	63	63	64	43	44	44	44	45
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
	Total Konsumen	Unit	1131	1194	1257	1320	1384	1427	1471	1515	1559	1604
	Penambahan Pelanggan	Unit	0	63	63	63	64	43	44	44	44	45
	Total Pemakaian Rata-Rata	L/s	11,55	12,01	12,46	12,91	13,34	13,58	13,81	14,04	14,26	14,48

Tabel C. 3 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Kebalenan Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
3. Kelurahan Kebalenan												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	7695	7748	7801	7855	7909	7963	8018	8073	8129	8184
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	4445	4713	4984	5259	5537	5734	5934	6136	6341	6548
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	1112	1179	1246	1315	1385	1434	1484	1534	1586	1637
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,4	10,7	11,1	11,4	11,8
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	67	67	69	70	49	50	50	52	51
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,084
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	1129	1196	1263	1332	1402	1451	1501	1551	1603	1655
Penambahan Pelanggan		Unit	0	67	67	69	70	49	50	50	52	52
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	11,49	12,00	12,49	12,99	13,48	13,76	14,05	14,33	14,62	14,91

Tabel C. 4 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Penganjuran Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
4. Kelurahan Penganjuran												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	5536	5553	5570	5587	5604	5622	5639	5656	5674	5692
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	3198	3378	3559	3740	3923	4048	4173	4299	4426	4554
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	800	845	890	935	981	1012	1044	1075	1107	1139
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	5,8	6,1	6,4	6,8	7,1	7,3	7,5	7,8	8,0	8,2
2	Prediksi tambahan SR	Unit	0	45	45	45	46	31	32	31	32	32
	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
3	Pemakaian rata-rata	L/s	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193
	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
4	Pemakaian rata-rata	L/s	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
5	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
6	Pemakaian rata-rata	L/s	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073
	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
7	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
8	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
9	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
10	Pemakaian rata-rata	L/s	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
	Total Konsumen	Unit	817	862	907	952	998	1029	1061	1092	1124	1156
Penambahan Pelanggan		Unit	0	45	45	45	46	31	32	31	32	32
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	8,54	8,87	9,19	9,50	9,81	9,98	10,14	10,30	10,45	10,61

Tabel C. 5 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Tukangkayu Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
5. Kelurahan Tukangkayu												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	8674	8706	8738	8771	8803	8836	8868	8901	8934	8967
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	5011	5296	5583	5872	6163	6363	6563	6766	6969	7174
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	1253	1324	1396	1468	1541	1591	1641	1692	1743	1794
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	9,0	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	11,8	12,2	12,6	13,0
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	71	72	72	73	50	50	51	51	51
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	1268	1339	1411	1483	1556	1606	1656	1707	1758	1809
Penambahan Pelanggan		Unit	0	71	72	72	73	50	50	51	51	51
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	13,03	13,56	14,07	14,58	15,08	15,35	15,62	15,88	16,14	16,40

Tabel C. 6 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Kertosari Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
6. Kelurahan Kertosari												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	6697	6730	6764	6797	6831	6865	6899	6933	6967	7001
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	3869	4094	4322	4551	4782	4943	5106	5270	5435	5602
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	968	1024	1081	1138	1196	1236	1277	1318	1359	1401
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	7,0	7,4	7,8	8,2	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	56	57	57	58	40	41	41	41	42
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	980	1036	1093	1150	1208	1248	1289	1330	1371	1413
Penambahan Pelanggan		Unit	0	56	57	57	58	40	41	41	41	42
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	9,98	10,40	10,81	11,22	11,62	11,84	12,07	12,29	12,51	12,73

Tabel C. 7 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Karangrejo Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
7. Kelurahan Karangrejo												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	9739	9793	9848	9903	9958	10013	10069	10125	10181	10238
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	5626	5957	6292	6630	6972	7210	7452	7696	7942	8191
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	1407	1490	1573	1658	1743	1803	1863	1924	1986	2048
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	10,2	10,8	11,4	12,0	12,6	13,0	13,5	13,9	14,3	14,8
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	83	83	85	85	60	60	61	62	62
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,094
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	1426	1510	1593	1678	1763	1823	1883	1944	2006	2069
Penambahan Pelanggan		Unit	0	84	83	85	85	60	60	61	62	63
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	14,67	15,30	15,91	16,51	17,10	17,44	17,77	18,11	18,43	18,77

Tabel C. 8 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Kepatih Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
8. Kelurahan Kepatih												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	4636	4665	4695	4724	4754	4784	4814	4844	4875	4905
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	2678	2838	3000	3163	3328	3445	3563	3682	3803	3924
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	670	710	750	791	832	862	891	921	951	981
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,2	6,4	6,6	6,9	7,1
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	40	40	41	41	30	29	30	30	30
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	686	726	766	807	848	879	908	938	968	998
Penambahan Pelanggan		Unit	0	40	40	41	41	31	29	30	30	30
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	7,04	7,34	7,64	7,93	8,22	8,39	8,56	8,72	8,88	9,04

Tabel C. 9 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Pandanrejo Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
9. Kelurahan Pandanrejo												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	4170	4191	4213	4234	4255	4277	4299	4320	4342	4364
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	2409	2549	2692	2835	2979	3080	3182	3284	3387	3492
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	603	638	673	709	745	770	796	821	847	873
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	4,3	4,6	4,9	5,1	5,4	5,6	5,7	5,9	6,1	6,3
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	35	35	36	36	25	26	25	26	26
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	612	647	682	718	754	779	805	830	856	882
Penambahan Pelanggan		Unit	0	35	35	36	36	25	26	25	26	26
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	6,26	6,52	6,78	7,04	7,29	7,43	7,57	7,71	7,84	7,98

Tabel C. 10 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Singonegaran Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
10. Kelurahan Singonegaran												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	5317	5348	5379	5410	5441	5472	5504	5535	5567	5599
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	3072	3253	3437	3622	3809	3940	4074	4207	4343	4480
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	768	814	860	906	953	985	1019	1052	1086	1120
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	5,5	5,9	6,2	6,5	6,9	7,1	7,4	7,6	7,8	8,1
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	46	46	46	47	32	34	33	34	34
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	781	827	873	919	966	998	1032	1065	1099	1133
Penambahan Pelanggan		Unit	0	46	46	46	47	32	34	33	34	34
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	7,99	8,33	8,66	8,99	9,32	9,51	9,69	9,87	10,06	10,24

Tabel C. 11 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Temenggungan Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
11. Kelurahan Temenggungan												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	2336	2347	2358	2370	2381	2392	2403	2414	2426	2437
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	1350	1428	1507	1587	1667	1722	1778	1835	1893	1950
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	338	357	377	397	417	431	445	459	474	488
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	2,4	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
2	Prediksi tambahan SR	Unit	0	19	20	20	20	14	14	14	15	14
	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
3	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
4	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
5	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
6	Pemakaian rata-rata	L/s	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
7	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
8	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
9	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
10	Pemakaian rata-rata	L/s	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	346	365	385	405	425	439	453	467	482	496
Penambahan Pelanggan		Unit	0	19	20	20	20	14	14	14	15	14
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	3,59	3,73	3,88	4,02	4,15	4,23	4,30	4,38	4,46	4,53

Tabel C. 12 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Kampung Melayu Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
12. Kelurahan Kampung Melayu												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	3048	3057	3066	3075	3084	3093	3102	3112	3121	3130
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	1761	1860	1959	2059	2159	2227	2296	2365	2435	2504
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	441	465	490	515	540	557	574	592	609	626
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	3,2	3,4	3,5	3,7	3,9	4,0	4,1	4,3	4,4	4,5
2	Prediksi tambahan SR	Unit	0	24	25	25	25	17	17	18	17	17
	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
3	Pemakaian rata-rata	L/s	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129
	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
4	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
5	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
6	Pemakaian rata-rata	L/s	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
7	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
8	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
9	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
10	Pemakaian rata-rata	L/s	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095
	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
	Total Konsumen	Unit	449	473	498	523	548	566	583	601	618	635
	Penambahan Pelanggan	Unit	0	24	25	25	25	18	17	18	17	17
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	4,68	4,86	5,03	5,21	5,37	5,55	5,64	5,72	5,81	5,89

Tabel C. 13 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Kampung Mandar Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
13. Kelurahan Kampung Mandar												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	Jumlah Penduduk	Orang	3765	3781	3797	3813	3829	3845	3862	3878	3894	3911
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	2175	2300	2426	2553	2681	2769	2858	2948	3038	3129
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	544	575	607	639	671	693	715	737	760	783
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	3,9	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,3	5,5	5,6
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	31	32	32	32	22	22	22	23	23
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
	Total Konsumen	Unit	553	584	616	648	680	702	724	746	769	792
	Penambahan Pelanggan	Unit	0	31	32	32	32	22	22	22	23	23
	Total Pemakaian Rata-Rata	L/s	5,66	5,89	6,12	6,34	6,56	6,68	6,80	6,92	7,04	7,16

Tabel C. 14 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Lateng Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
14. Kelurahan Lateng												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	8242	8273	8303	8334	8366	8397	8428	8460	8491	8523
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	4761	5032	5305	5580	5857	6047	6238	6430	6624	6819
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	1191	1258	1327	1395	1465	1512	1560	1608	1656	1705
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	8,6	9,1	9,6	10,1	10,6	10,9	11,3	11,6	12,0	12,3
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	67	69	68	70	47	48	48	48	49
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	1203	1270	1339	1407	1477	1524	1572	1620	1668	1717
Penambahan Pelanggan		Unit	0	67	69	68	70	47	48	48	48	49
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	12,24	12,74	13,24	13,72	14,20	14,46	14,72	14,97	15,22	15,47

Tabel C. 15 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Singotrunan Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
15. Kelurahan Singotrunan												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	8755	8785	8816	8847	8878	8909	8940	8972	9003	9035
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	5058	5344	5633	5923	6215	6415	6616	6820	7023	7229
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	1265	1336	1409	1481	1554	1604	1654	1705	1756	1808
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	9,1	9,6	10,2	10,7	11,2	11,6	11,9	12,3	12,7	13,1
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	71	73	72	73	50	50	51	51	52
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	1278	1349	1422	1494	1567	1617	1667	1718	1769	1821
Penambahan Pelanggan		Unit	0	71	73	72	73	50	50	51	51	52
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	12,96	13,48	14,01	14,52	15,02	15,29	15,56	15,83	16,09	16,35

Tabel C. 16 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Pengantingan Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
16. Kelurahan Pengantingan												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	5955	5973	5991	6010	6028	6047	6065	6084	6103	6121
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	3440	3633	3828	4024	4220	4354	4489	4624	4761	4897
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	860	909	957	1006	1055	1089	1123	1156	1191	1225
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	6,2	6,6	6,9	7,3	7,6	7,9	8,1	8,3	8,6	8,8
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	49	48	49	49	34	34	33	35	34
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	870	919	967	1016	1065	1099	1133	1166	1201	1235
Penambahan Pelanggan		Unit	0	49	48	49	49	34	34	33	35	34
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	8,82	9,18	9,53	9,88	10,21	10,39	10,57	10,75	10,92	11,09

Tabel C. 17 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Sumberejo Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
17. Kelurahan Sumberejo												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	5173	5232	5291	5350	5411	5472	5533	5596	5659	5723
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	2988	3183	3380	3582	3788	3940	4095	4254	4415	4579
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	747	796	845	896	947	985	1024	1064	1104	1145
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	5,4	5,7	6,1	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	49	49	51	51	38	39	40	40	41
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,063	0,063	0,063
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	757	806	856	907	958	996	1035	1076	1116	1157
Penambahan Pelanggan		Unit	0	49	50	51	51	38	39	41	40	41
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	7,68	8,06	8,44	8,82	9,19	9,43	9,66	9,92	10,16	10,40

Tabel C. 18 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Tamanbaru Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Banyuwangi												
18. Kelurahan Tamanbaru												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	7325	7364	7404	7444	7484	7525	7565	7606	7647	7688
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	4232	4480	4730	4984	5240	5419	5599	5781	5965	6151
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	1058	1120	1183	1246	1310	1355	1400	1446	1492	1538
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	7,6	8,1	8,5	9,0	9,5	9,8	10,1	10,4	10,8	11,1
2	Prediksi tambahan SR	Unit	0	62	63	63	64	45	45	46	46	46
	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
3	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
4	Pemakaian rata-rata	L/s	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
5	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
6	Pemakaian rata-rata	L/s	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,105
	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
7	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
8	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
9	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
10	Pemakaian rata-rata	L/s	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	1075	1137	1200	1263	1327	1372	1417	1463	1509	1556
Penambahan Pelanggan		Unit	0	62	63	63	64	45	45	46	46	47
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	10,93	11,40	11,85	12,30	12,75	13,00	13,25	13,50	13,75	14,01

Tabel C. 19 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Boyolangu Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Giri												
19. Kelurahan Boyolangu												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	5110	5133	5156	5180	5203	5227	5251	5275	5299	5323
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	2952	3122	3294	3468	3643	3764	3886	4010	4134	4259
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	738	781	824	867	911	941	972	1003	1034	1065
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	5,3	5,6	5,9	6,3	6,6	6,8	7,0	7,2	7,5	7,7
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	43	43	43	44	30	31	31	31	31
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	749	792	835	878	922	952	983	1014	1045	1076
Penambahan Pelanggan		Unit	0	43	43	43	44	30	31	31	31	31
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	7,65	7,96	8,27	8,58	8,88	9,05	9,22	9,38	9,55	9,71

Tabel C. 20 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Mojopanggung Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Giri												
20. Kelurahan Mojopanggung												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	Jumlah Penduduk	Orang	5500	5519	5539	5558	5578	5598	5617	5637	5657	5677
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	3177	3357	3539	3721	3905	4031	4157	4285	4413	4542
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	795	840	885	931	977	1008	1040	1072	1104	1136
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	5,7	6,1	6,4	6,7	7,1	7,3	7,5	7,7	8,0	8,2
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	45	45	46	46	31	32	32	32	32
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
	Total Konsumen	Unit	805	850	895	941	987	1018	1050	1082	1114	1146
	Penambahan Pelanggan	Unit	0	45	45	46	46	31	32	32	32	32
	Total Pemakaian Rata-Rata	L/s	8,20	8,53	8,86	9,18	9,49	9,66	9,83	10,00	10,16	10,33

Tabel C. 21 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Penataban Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Giri												
21. Kelurahan Penataban												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	Jumlah Penduduk	Orang	6933	7209	7496	7795	8105	8428	8763	9112	9475	9852
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	4005	4385	4789	5219	5674	6069	6485	6926	7391	7883
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	1002	1097	1198	1305	1419	1518	1622	1732	1848	1971
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	7,2	7,9	8,6	9,4	10,2	11,0	11,7	12,5	13,3	14,2
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	95	101	107	114	99	104	110	116	123
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,129
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,014	0,014	0,014	0,014	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,049	0,049	0,049	0,049	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,021	0,021	0,021	0,021	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,031
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,095	0,095	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,142	0,142	0,142
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
	Total Konsumen	Unit	1014	1109	1211	1318	1435	1534	1638	1749	1865	1990
	Penambahan Pelanggan	Unit	0	95	102	107	117	99	104	111	116	125
	Total Pemakaian Rata-Rata	L/s	10,39	11,18	12,05	12,92	13,89	14,63	15,41	16,25	17,09	18,08

Tabel C. 22 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Giri Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Giri												
22. Kelurahan Giri												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	4393	4397	4401	4405	4409	4413	4417	4421	4425	4429
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	2538	2675	2812	2949	3087	3178	3269	3360	3452	3544
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	635	669	703	738	772	795	818	840	863	886
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	4,6	4,8	5,1	5,3	5,6	5,7	5,9	6,1	6,2	6,4
2	Prediksi tambahan SR	Unit	0	34	34	35	34	23	23	22	23	23
	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
3	Pemakaian rata-rata	L/s	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064
	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
4	Pemakaian rata-rata	L/s	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
5	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
6	Pemakaian rata-rata	L/s	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
7	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
8	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
9	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
10	Pemakaian rata-rata	L/s	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
	Total Konsumen	Unit	649	683	717	752	786	809	832	854	877	900
Penambahan Pelanggan		Unit	0	34	34	35	34	23	23	22	23	23
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	6,72	6,97	7,21	7,44	7,67	7,79	7,90	8,00	8,11	8,22

Tabel C. 23 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Bakungan Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Glagah												
23. Kelurahan Bakungan												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	4992	5094	5197	5302	5410	5520	5632	5746	5863	5982
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	2884	3099	3320	3550	3788	3975	4168	4368	4574	4786
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	721	775	830	888	947	994	1042	1092	1144	1197
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	7,2	7,5	7,9	8,3	8,6
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	54	55	58	59	47	48	50	52	53
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,042	0,042	0,042	0,042	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,118	0,118	0,118	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	732	786	841	900	960	1007	1055	1105	1157	1210
Penambahan Pelanggan		Unit	0	54	55	59	60	47	48	50	52	53
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	7,50	7,93	8,36	8,83	9,29	9,61	9,94	10,27	10,60	10,94

Tabel C. 24 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Banjarsari Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Glagah												
24. Kelurahan Banjarsari												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	6458	6606	6757	6911	7069	7231	7396	7565	7738	7915
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	3731	4018	4317	4627	4949	5207	5474	5750	6036	6333
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	933	1005	1080	1157	1238	1302	1369	1438	1509	1584
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	6,7	7,3	7,8	8,4	8,9	9,4	9,9	10,4	10,9	11,4
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	72	75	77	81	64	67	69	71	75
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,095	0,095	0,095	0,095	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	944	1016	1091	1168	1250	1315	1382	1451	1522	1597
Penambahan Pelanggan		Unit	0	72	75	77	82	65	67	69	71	75
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	9,68	10,26	10,85	11,45	12,09	12,56	13,01	13,48	13,95	14,44

Tabel C. 25 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Kalipuro Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Kalipuro												
25. Kelurahan Kalipuro												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	Jumlah Penduduk	Orang	12753	12765	12776	12788	12799	12810	12822	12833	12845	12856
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	7367	7765	8163	8562	8961	9224	9490	9754	10020	10286
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	1842	1942	2041	2141	2241	2306	2373	2439	2505	2572
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	13,3	14,0	14,7	15,5	16,2	16,7	17,1	17,6	18,1	18,6
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	100	99	100	100	65	67	66	66	67
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
	Total Konsumen	Unit	1865	1965	2064	2164	2264	2329	2396	2462	2528	2595
	Penambahan Pelanggan	Unit	0	100	99	100	100	65	67	66	66	67
	Total Pemakaian Rata-Rata	L/s	19,02	19,74	20,44	21,13	21,80	22,13	22,46	22,78	23,10	23,40

Tabel C. 26 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Klatak Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Kalipuro												
26. Kelurahan Klatak												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	16330	16710	17099	17498	17905	18322	18748	19185	19632	20089
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	9434	10165	10925	11715	12535	13194	13875	14583	15315	16073
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	2359	2542	2732	2929	3134	3299	3469	3646	3829	4019
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	17,0	18,4	19,7	21,2	22,6	23,8	25,1	26,3	27,7	29,0
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	183	190	197	205	165	170	177	183	190
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,193	0,193
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	16	16	16	17	17	18	18	18	19	19
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,167	0,167	0,167	0,178	0,178	0,188	0,188	0,188	0,199	0,199
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,095	0,095	0,095	0,095	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	2385	2568	2758	2956	3162	3329	3499	3676	3861	4051
Penambahan Pelanggan		Unit	0	183	190	198	206	167	170	177	185	190
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	24,22	25,69	27,20	28,75	30,35	31,52	32,69	33,89	35,21	36,47

Tabel C. 27 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Ketapang Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Kalipuro												
27. Kelurahan Ketapang												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	16705	16776	16848	16920	16992	17065	17138	17211	17285	17359
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	9650	10205	10764	11328	11896	12289	12684	13082	13484	13889
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	2413	2552	2691	2832	2974	3073	3171	3271	3371	3473
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	17,4	18,4	19,4	20,5	21,5	22,2	22,9	23,6	24,3	25,1
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	139	139	141	142	99	98	100	100	102
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,322	0,322	0,322	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,036	0,036	0,036	0,036	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,136	0,136	0,136	0,136	0,136	0,136	0,136	0,146	0,146	0,146
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	2444	2583	2722	2864	3007	3106	3204	3305	3405	3507
Penambahan Pelanggan		Unit	0	139	139	142	143	99	98	101	100	102
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	25,05	26,08	27,09	28,17	29,15	29,70	30,23	30,77	31,29	31,81

Tabel C. 28 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Bulusan Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Kalipuro												
28. Kelurahan Bulusan												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	7047	7077	7107	7136	7166	7197	7227	7257	7288	7318
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	4071	4305	4541	4778	5017	5183	5349	5516	5685	5855
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	1018	1077	1136	1195	1255	1296	1338	1379	1422	1464
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	7,4	7,8	8,2	8,6	9,1	9,4	9,7	10,0	10,3	10,6
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	59	59	59	60	41	42	41	43	42
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	1033	1092	1151	1210	1270	1311	1353	1394	1437	1479
Penambahan Pelanggan		Unit	0	59	59	59	60	41	42	41	43	42
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	10,57	11,00	11,43	11,85	12,26	12,49	12,71	12,93	13,15	13,37

Tabel C. 29 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Dadapan Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Kabat												
29. Kelurahan Dadapan												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	6384	6428	6472	6517	6562	6607	6652	6698	6744	6790
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	3688	3910	4135	4363	4594	4758	4923	5091	5261	5433
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	922	978	1034	1091	1149	1190	1231	1273	1316	1359
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	6,7	7,1	7,5	7,9	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	56	56	57	58	41	41	42	43	43
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	937	993	1049	1106	1164	1205	1246	1288	1331	1374
Penambahan Pelanggan		Unit	0	56	56	57	58	41	41	42	43	43
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	9,70	10,11	10,52	10,93	11,34	11,57	11,81	12,04	12,27	12,51

Tabel C. 30 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Kedayunan Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Kabat												
30. Kelurahan Kedayunan												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	Jumlah Penduduk	Orang	5097	5124	5152	5179	5207	5234	5262	5290	5318	5347
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	2945	3117	3292	3467	3645	3769	3894	4021	4149	4278
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	737	780	823	867	912	943	974	1006	1038	1070
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	5,3	5,6	5,9	6,3	6,6	6,8	7,0	7,3	7,5	7,7
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	43	43	44	45	31	31	32	32	32
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
	Total Konsumen	Unit	752	795	838	882	927	958	989	1021	1053	1085
	Penambahan Pelanggan	Unit	0	43	43	44	45	31	31	32	32	32
	Total Pemakaian Rata-Rata	L/s	7,79	8,10	8,42	8,73	9,04	9,21	9,38	9,55	9,72	9,89

Tabel C. 31 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Kalirejo Tahun 2017 – 2026

Kecamatan Kabat												
31. Kelurahan Kalirejo												
No	Uraian	Satuan	Tahun									
		Unit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Jumlah Penduduk		Orang	5347	5382	5418	5454	5489	5526	5562	5599	5635	5673
1	Domestik (SR)											
	Persentase pelayanan	%	57,8%	60,8%	63,9%	67,0%	70,0%	72,0%	74,0%	76,0%	78,0%	80,0%
	Jumlah penduduk terlayani	Orang	3089	3274	3462	3651	3843	3979	4116	4256	4396	4539
	Penduduk per sambungan	Orang/SR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah sambungan	Unit	773	819	866	913	961	995	1029	1064	1099	1135
	Unit konsumsi	L/orang.hari	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
	Pemakaian rata-rata	L/s	5,6	5,9	6,3	6,6	6,9	7,2	7,4	7,7	7,9	8,2
	Prediksi tambahan SR	Unit	0	46	47	47	48	34	34	35	35	36
2	Hotel											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565	5565
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064
3	Objek Pariwisata											
	Jumlah pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit pemakaian	L/unit.hari	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
4	Rumah Sakit											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097	2097
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
5	Tempat Beribadah											
	Jumlah pelanggan	Unit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Unit pemakaian	L/unit.hari	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
6	Hidran											
	Jumlah pelanggan	Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323	1323
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	Pertokoan											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Industri											
	Jumlah pelanggan	Unit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unit pemakaian	L/unit.hari	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284
	Pemakaian rata-rata	L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Instansi Pemerintah											
	Jumlah pelanggan	Unit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Unit pemakaian	L/unit.hari	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2042
	Pemakaian rata-rata	L/s	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095
10	Kehilangan air											
	Persentase kehilangan	%	27,9%	26,9%	25,9%	24,9%	23,9%	22,9%	21,9%	20,9%	19,9%	18,9%
Total Konsumen		Unit	787	833	880	927	975	1009	1043	1078	1113	1149
Penambahan Pelanggan		Unit	0	46	47	47	48	34	34	35	35	36
Total Pemakaian Rata-Rata		L/s	8,10	8,45	8,79	9,13	9,47	9,66	9,86	10,05	10,24	10,43

Tabel C. 32 Total Proyeksi Kebutuhan Air Tahun 2017 – 2026

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Tahun									
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	Banyuwangi	Pakis	6,98	7,28	7,59	7,89	8,19	8,37	8,55	8,73	8,91	9,12
2		Sobo	11,55	12,01	12,46	12,91	13,34	13,58	13,81	14,04	14,26	14,48
3		Kebalenan	11,49	12,00	12,49	12,99	13,48	13,76	14,05	14,33	14,62	14,91
4		Penganjuran	8,54	8,87	9,19	9,50	9,81	9,98	10,14	10,30	10,45	10,61
5		Tukangkayu	13,03	13,56	14,07	14,58	15,08	15,35	15,62	15,88	16,14	16,40
6		Kertosari	9,98	10,40	10,81	11,22	11,62	11,84	12,07	12,29	12,51	12,73
7		Karangrejo	14,67	15,30	15,91	16,51	17,10	17,44	17,77	18,11	18,43	18,77
8		Kepatihan	7,04	7,34	7,64	7,93	8,22	8,39	8,56	8,72	8,88	9,04
9		Pandanrejo	6,26	6,52	6,78	7,04	7,29	7,43	7,57	7,71	7,84	7,98
10		Singonegaran	7,99	8,33	8,66	8,99	9,32	9,51	9,69	9,87	10,06	10,24
11		Temenggungan	3,59	3,73	3,88	4,02	4,15	4,23	4,30	4,38	4,46	4,53
12		Kampung Melayu	4,68	4,86	5,03	5,21	5,37	5,55	5,64	5,72	5,81	5,89
13		Kampung Mandar	5,66	5,89	6,12	6,34	6,56	6,68	6,80	6,92	7,04	7,16
14		Lateng	12,24	12,74	13,24	13,72	14,20	14,46	14,72	14,97	15,22	15,47
15		Singotrunan	12,96	13,48	14,01	14,52	15,02	15,29	15,56	15,83	16,09	16,35
16		Pengantingan	8,82	9,18	9,53	9,88	10,21	10,39	10,57	10,75	10,92	11,09
17		Sumberejo	7,68	8,06	8,44	8,82	9,19	9,43	9,66	9,92	10,16	10,40
18		Tamanbaru	10,93	11,40	11,85	12,30	12,75	13,00	13,25	13,50	13,75	14,01
19	Giri	Boyolangu	7,65	7,96	8,27	8,58	8,88	9,05	9,22	9,38	9,55	9,71
20		Mojopanggung	8,20	8,53	8,86	9,18	9,49	9,66	9,83	10,00	10,16	10,33
21		Penataban	10,39	11,18	12,05	12,92	13,89	14,63	15,41	16,25	17,09	18,08
22		Giri	6,72	6,97	7,21	7,44	7,67	7,79	7,90	8,00	8,11	8,22
23	Glagah	Bakungan	7,50	7,93	8,36	8,83	9,29	9,61	9,94	10,27	10,60	10,94
24		Banjarsari	9,68	10,26	10,85	11,45	12,09	12,56	13,01	13,48	13,95	14,44
25	Kalipuro	Kalipuro	19,02	19,74	20,44	21,13	21,80	22,13	22,46	22,78	23,10	23,40
26		Klatak	24,22	25,69	27,20	28,75	30,35	31,52	32,69	33,89	35,21	36,47
27		Ketapang	25,05	26,08	27,09	28,17	29,15	29,70	30,23	30,77	31,29	31,81
28		Bulusan	10,57	11,00	11,43	11,85	12,26	12,49	12,71	12,93	13,15	13,37
29	Kabat	Dadapan	9,70	10,11	10,52	10,93	11,34	11,57	11,81	12,04	12,27	12,51
30		Kedayunan	7,79	8,10	8,42	8,73	9,04	9,21	9,38	9,55	9,72	9,89
31		Kalirejo	8,10	8,45	8,79	9,13	9,47	9,66	9,86	10,05	10,24	10,43

Tabel C. 33 Pembagian Debit Tiap Blok Tahap 1 dan Tahap 2

Blok	Kelurahan	Tahap 1				Tahap 2			
		Persen Blok	Debit per Kelurahan (L/s)	Debit Terpakai (L/s)	Debit Tiap Blok (L/s)	Persen Blok	Debit per Kelurahan (L/s)	Debit Terpakai (L/s)	Debit Tiap Blok (L/s)
1	Pakis	100%	8,19	8,19	50,78	100%	9,12	9,12	55,96
	Tamanbaru	100%	12,75	12,75		100%	14,01	14,01	
	Dadapan	100%	11,34	11,34		100%	12,51	12,51	
	Kedayunan	100%	9,04	9,04		100%	9,89	9,89	
	Kalirejo	100%	9,47	9,47		100%	10,43	10,43	
2	Sobo	100%	13,34	13,34	16,83	100%	14,48	14,48	18,30
	Kertosari	30%	11,62	3,49		30%	12,73	3,82	
3	Kebalenan	70%	13,48	9,43	9,43	70%	14,91	10,44	10,44
4	Tukangkayu	42%	15,08	6,33	18,43	42%	16,40	6,89	20,16
	Kertosari	60%	11,62	6,97		60%	12,73	7,64	
	Karangrejo	30%	17,10	5,13		30%	18,77	5,63	
5	Kebalenan	30%	13,48	4,04	4,04	30%	14,91	4,47	4,47
6	Tukangkayu	38%	15,08	5,73	6,89	38%	16,40	6,23	7,50
	Kertosari	10%	11,62	1,16		10%	12,73	1,27	
7	Penganjuran	55%	9,81	5,40	5,40	55%	10,61	5,84	5,84
8	Tukangkayu	10%	15,08	1,51	13,25	10%	16,40	1,64	14,52
	Karangrejo	65%	17,10	11,12		65%	18,77	12,20	
	Temenggungan	15%	4,15	0,62		15%	4,53	0,68	
9	Penganjuran	45%	9,81	4,41	6,28	45%	10,61	4,77	6,81
	Temenggungan	45%	4,15	1,87		45%	4,53	2,04	
10	Tukangkayu	10%	15,08	1,51	2,36	10%	16,40	1,64	2,58
	Karangrejo	5%	17,10	0,86		5%	18,77	0,94	
11	Pandanrejo	100%	7,29	7,29	15,99	100%	7,98	7,98	17,53
	Singonegaran	80%	9,32	7,46		80%	10,24	8,19	
	Temenggungan	30%	4,15	1,25		30%	4,53	1,36	
12	Kepatihan	100%	8,22	8,22	8,22	100%	9,04	9,04	9,04
13	Temenggungan	10%	4,15	0,42	0,42	10%	4,53	0,45	0,45
14	Kampung Melayu	70%	5,37	3,76	3,76	70%	5,89	4,12	4,12
15	Singotrunan	20%	15,02	3,00	3,00	20%	16,35	3,27	3,27
16	Kampung Melayu	30%	5,37	1,61	16,38	30%	5,89	1,77	18,25
	Kampung Mandar	85%	6,56	5,58		85%	7,16	6,08	
	Sumberejo	100%	9,19	9,19		100%	10,40	10,40	
17	Singotrunan	20%	15,02	3,00	3,00	20%	16,35	3,27	3,27
18	Kampung Mandar	15%	6,56	0,98	4,53	15%	7,16	1,07	4,94
	Lateng	25%	14,20	3,55		25%	15,47	3,87	
19	Lateng	60%	14,20	8,52	8,52	60%	15,47	9,28	9,28
20	Lateng	15%	14,20	2,13	2,13	15%	15,47	2,32	2,32
21	Singotrunan	60%	12,96	7,77	7,77	60%	12,96	7,77	7,77
22	Singonegaran	15%	7,99	1,20	14,96	15%	7,99	1,20	14,96
	Pengantingan	50%	8,82	4,41		50%	8,82	4,41	
	Penataban	90%	10,39	9,35		90%	10,39	9,35	
23	Singonegaran	5%	7,99	0,40	1,72	5%	7,99	0,40	1,72
	Pengantingan	15%	8,82	1,32		15%	8,82	1,32	
24	Pengantingan	35%	8,82	3,09	6,79	35%	8,82	3,09	6,79
	Giri	55%	6,72	3,70		55%	6,72	3,70	
25	Boyolangu	40%	7,65	3,06	3,06	40%	7,65	3,06	3,06
26	Boyolangu	30%	7,65	2,29	2,29	30%	7,65	2,29	2,29
27	Boyolangu	30%	7,65	2,29	5,38	30%	7,65	2,29	5,38
	Mojopanggung	25%	8,20	2,05		25%	8,20	2,05	
	Penataban	10%	10,39	1,04		10%	10,39	1,04	
28	Mojopanggung	30%	8,20	2,46	2,46	30%	8,20	2,46	2,46
29	Mojopanggung	45%	8,20	3,69	14,87	45%	8,20	3,69	14,87
	Bakungan	20%	7,50	1,50		20%	7,50	1,50	
	Banjarsari	100%	9,68	9,68		100%	9,68	9,68	

Lanjutan Tabel C.33

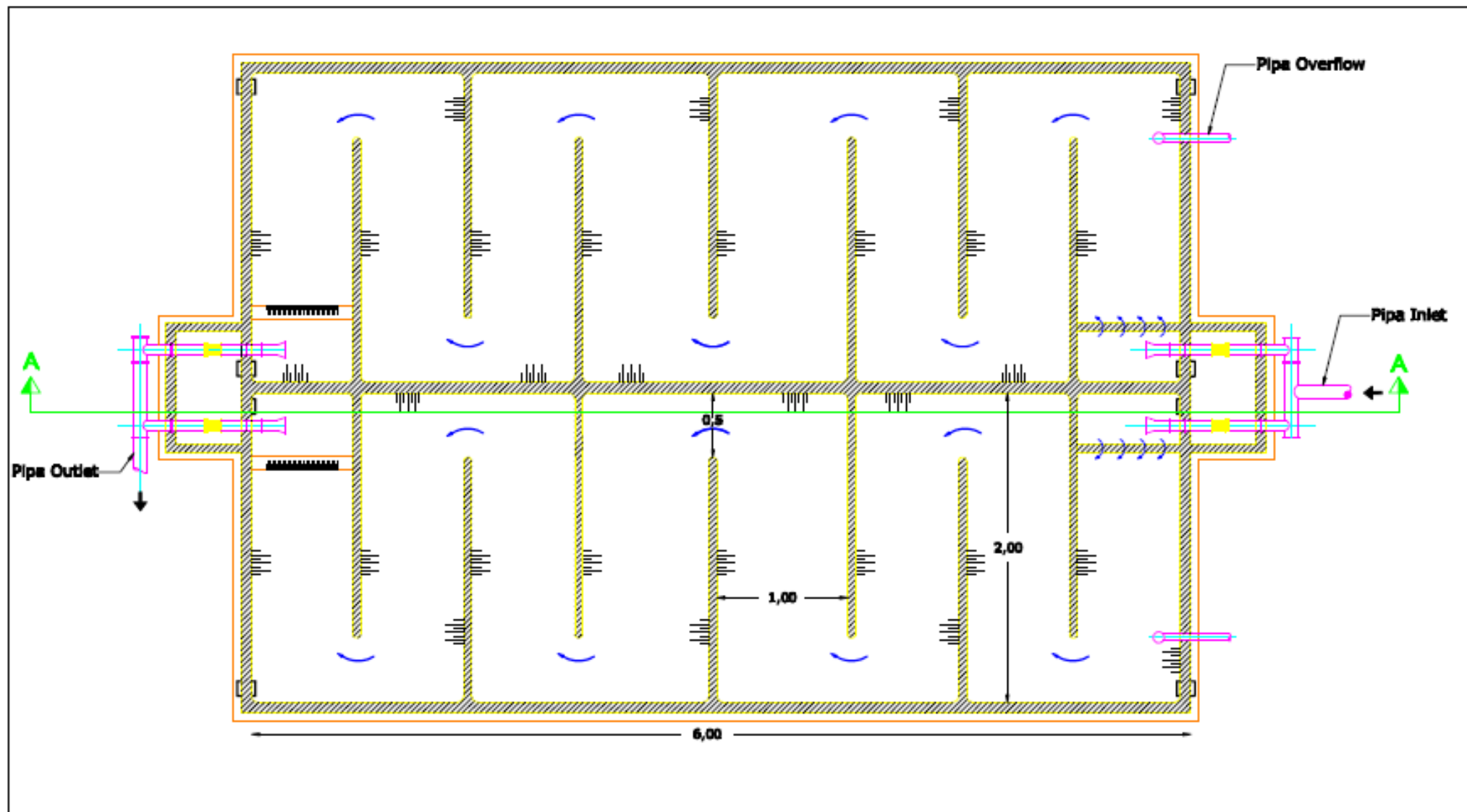
Blok	Kelurahan	Tahap 1				Tahap 2			
		Persen Blok	Debit per Kelurahan (L/s)	Debit Terpakai (L/s)	Debit Tiap Blok (L/s)	Persen Blok	Debit per Kelurahan (L/s)	Debit Terpakai (L/s)	Debit Tiap Blok (L/s)
30	Bakungan	80%	7,50	6,00	6,00	80%	7,50	6,00	6,00
31	Klatak	10%	24,22	2,42	2,42	10%	24,22	2,42	2,42
32	Klatak	10%	24,22	2,42	2,42	10%	24,22	2,42	2,42
33	Giri	45%	6,72	3,03	3,03	45%	6,72	3,03	3,03
34	Kalipuro	70%	21,80	15,26	15,26	70%	23,40	16,38	16,38
35	Kalipuro	20%	21,80	4,36	4,36	20%	23,40	4,68	4,68
36	Kalipuro	10%	21,80	2,18	29,61	10%	23,40	2,34	33,94
	Klatak	50%	30,35	15,17		50%	36,47	18,23	
	Bulusan	100%	12,26	12,26		100%	13,37	13,37	
37	Klatak	12%	30,35	3,64	3,64	12%	30,35	3,64	3,64
38	Klatak	18%	30,35	5,46	5,46	18%	36,47	6,56	6,56
39	Ketapang	100%	29,15	29,15	29,15	100%	31,81	31,81	31,81
Total Debit Blok		360,32				389,24			


Keterangan:

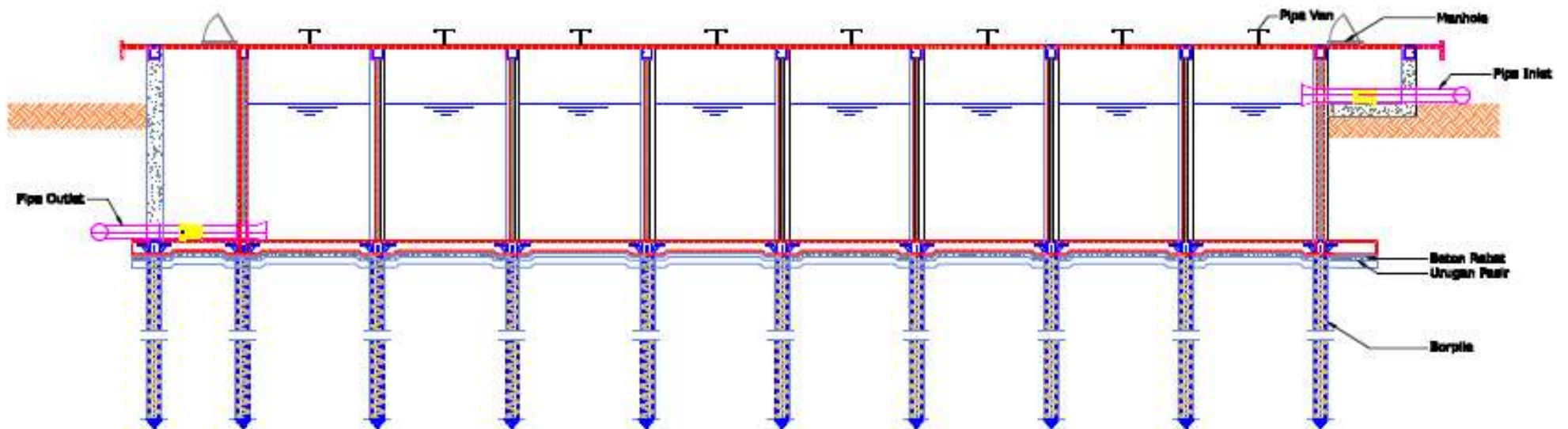
	Pengembangan Tahap 1
	Pengembangan Tahap 2

Lampiran D: Bangunan Penunjang Sistem Distribusi

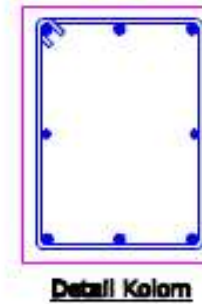
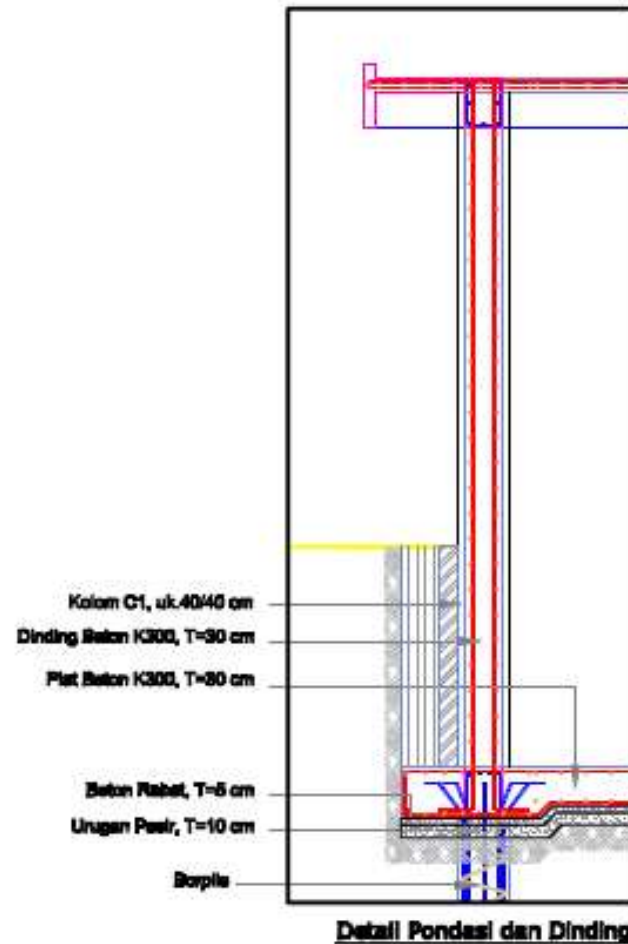
Halaman ini sengaja dikosongakan



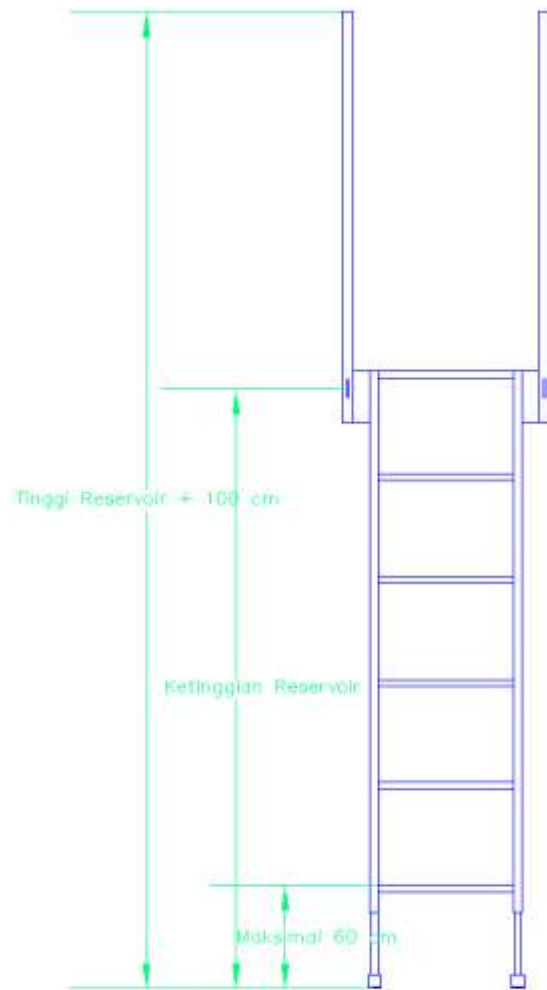
	Judul Gambar	Judul Tugas Akhir	Legenda		No. Gambar	Halaman
	Denah Ground Reservoir (Tipikal)	Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi			D.1	211
	Nama Mahasiswa	Dosen Pembimbing			Skala	
	Ryo Teguh Sukarto 3313 100 043	Ir. Hari Wilo Indarjanto, M.Eng			Tanpa Skala	



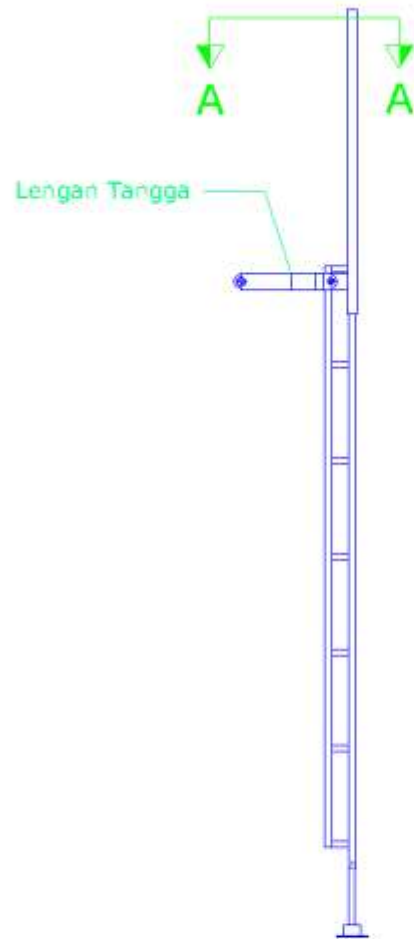
Judul Gambar	Judul Tugas Akhir	Legenda		No. Gambar	Halaman
Potongan A-A Ground Reservoir	Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi	<div><div><div></div></div>Tanah Urug</div> <div><div><div></div></div>Pasir</div> <div><div><div></div></div>Transmisi</div> <div><div><div></div></div>Cladding</div> <div><div><div></div></div>Beton</div> <div><div><div></div></div>Tanah</div>	D.2	212	
Nama Mahasiswa	Dosen Pembimbing				Skala
Ryo Teguh Sukarto 3313 100 043	Ir. Hari Wilo Indarjanto, M.Eng				Tanpa Skala



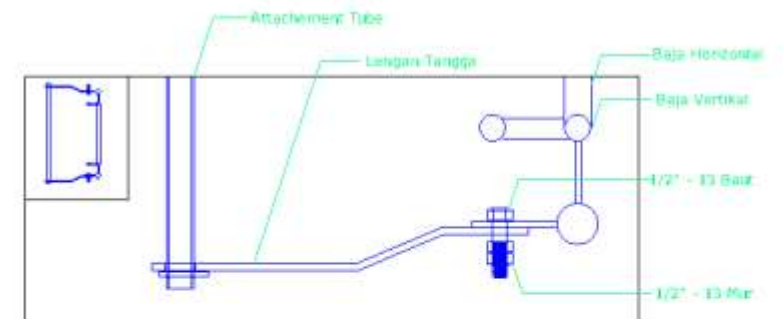
Judul Gambar		Judul Tugas Akhir		Legenda		No. Gambar	Halaman
Detail Tangga Reservoir		Analisa dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi		<div><div><div>Tanah Liang</div><div>Pasir</div></div><div><div>Tanah</div><div>Dinding</div><div>Beton</div><div>Tanah</div></div></div>		D.3	213
Nama Mahasiswa		Dosen Pembimbing					
Ryo Teguh Sukarto 3313 100 043		Ir. Hari Wilko Indarjanto, M.Eng					



Tangga Tampak Depan



Tangga Tampak Samping



Detail (Kiri) Potongan A-A



Judul Gambar

Detail Tangga
Reservoir

Nama Mahasiswa

Ryo Teguh Sukarto
3313 100 043

Judul Tugas Akhir

Analisis dan Perencanaan Pengembangan
Sistem Distribusi Air Minum PDAM
Kota Banyuwangi

Legenda

No. Gambar

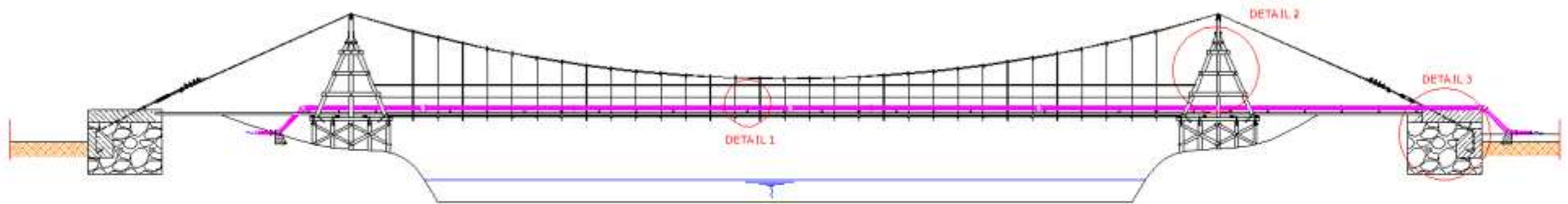
D.4

Halaman

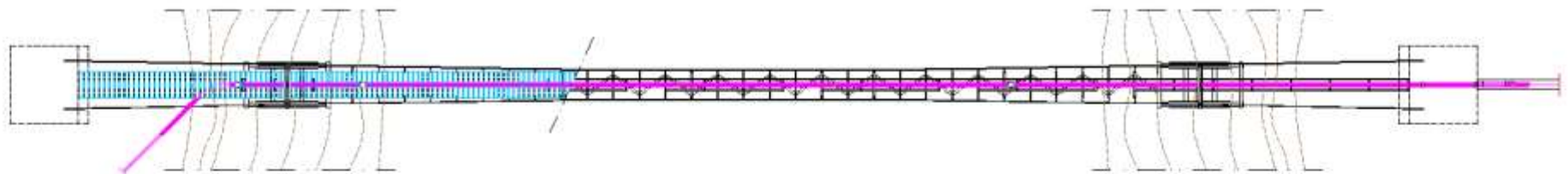
214

Skala

Tanpa Skala



Tampak Samping



Tampak Atas



Judul Gambar
Jembatan Pipa
(Tipikal)

Nama Mahasiswa

Ryo Teguh Sukarto
3313 100 043

Judul Tugas Akhir

Analisis dan Perencanaan Pengembangan
Sistem Distribusi Air Minum PDAM
Kota Banyuwangi

Legenda

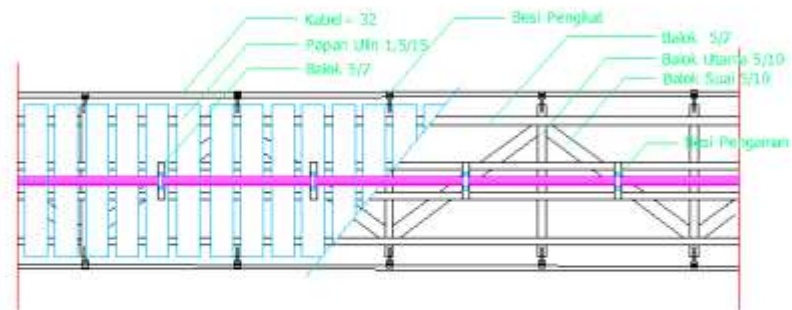


No. Gambar Halaman

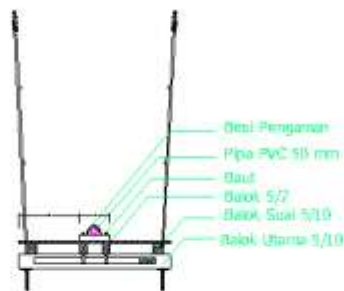
D.5 215

Skala

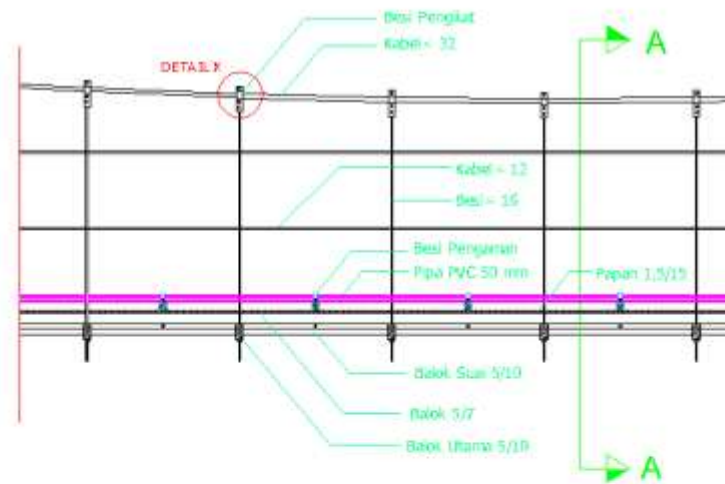
Tanpa Skala



Tampak Atas



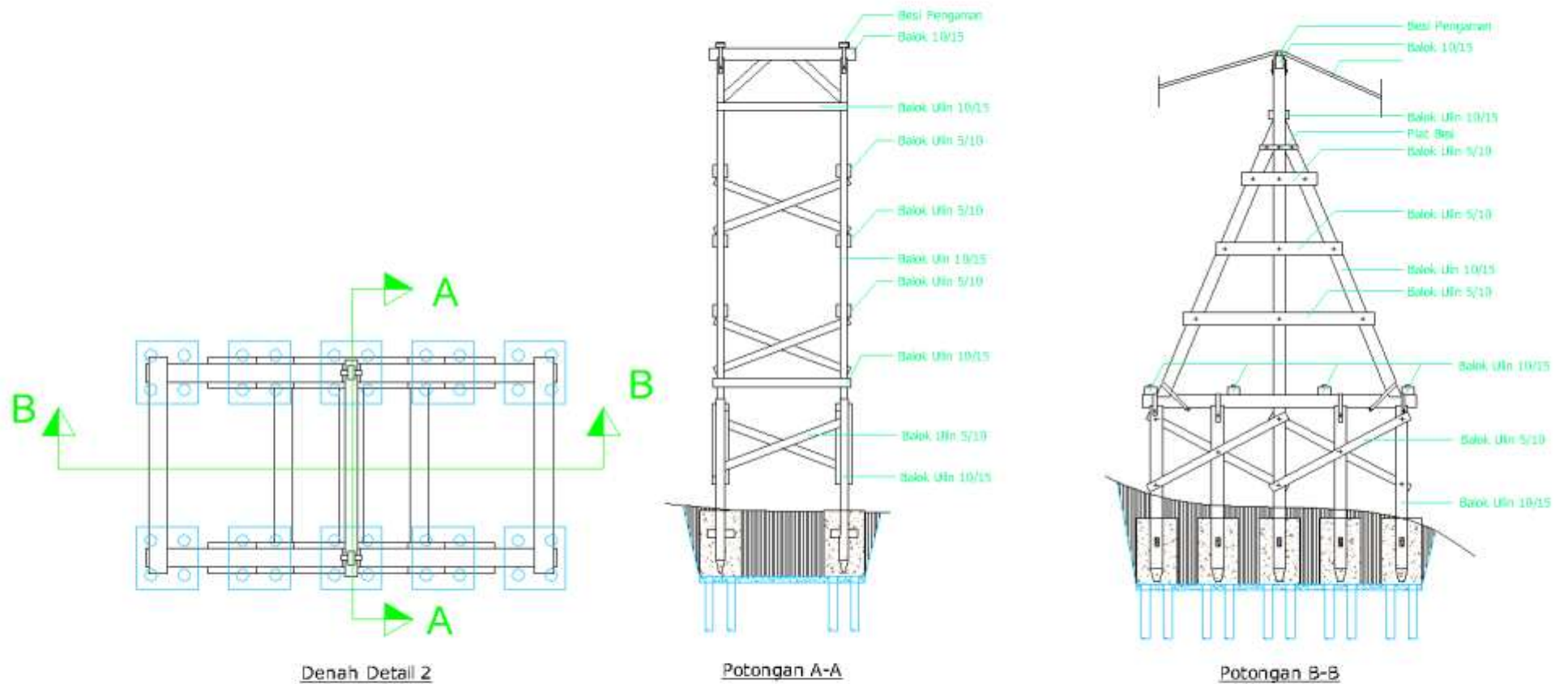
Potongan A-A



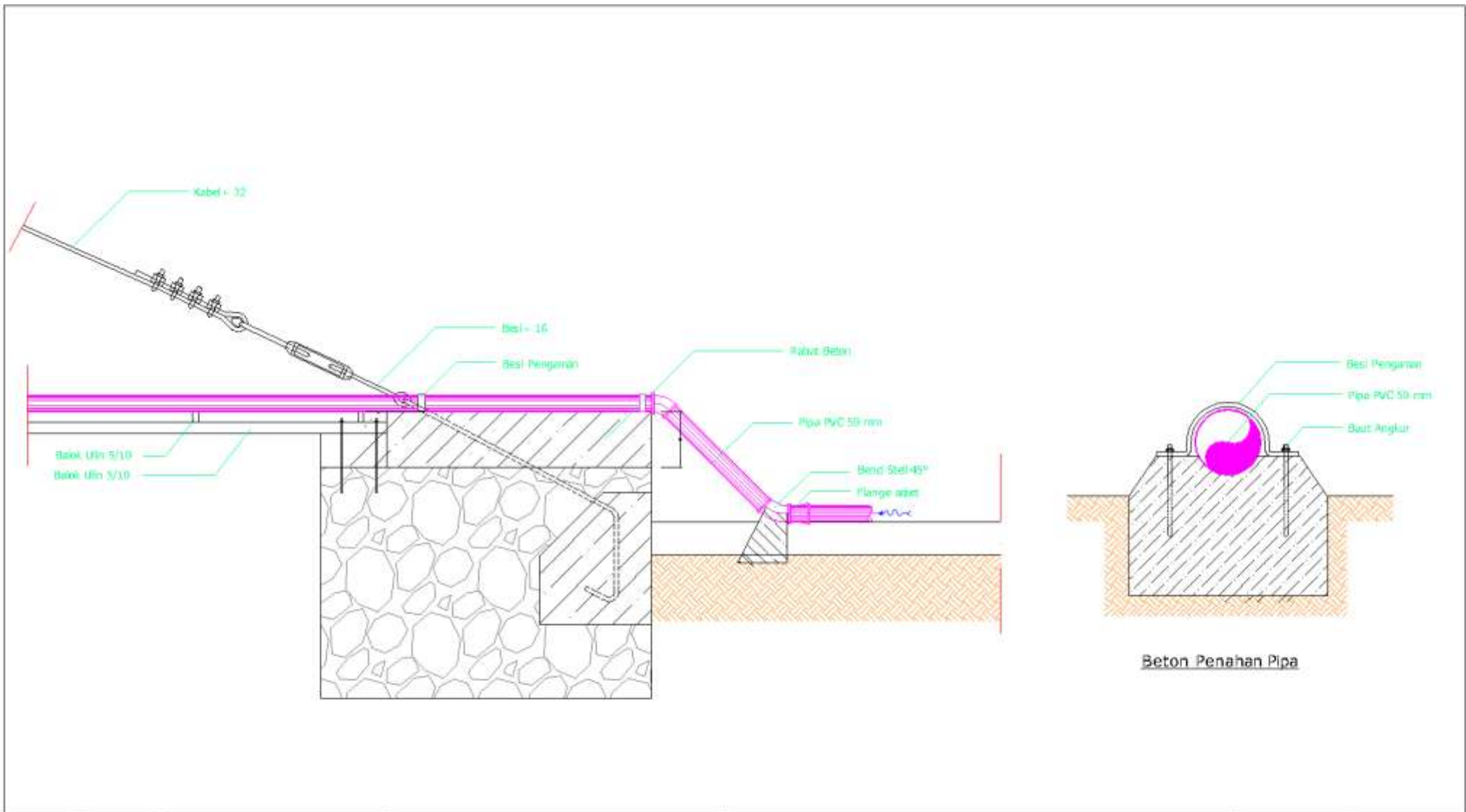
Tampak Samping



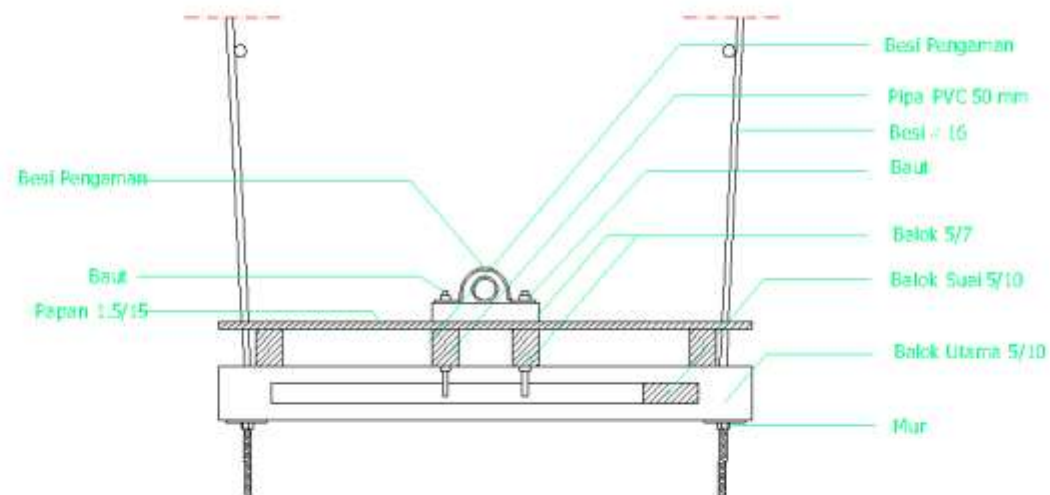
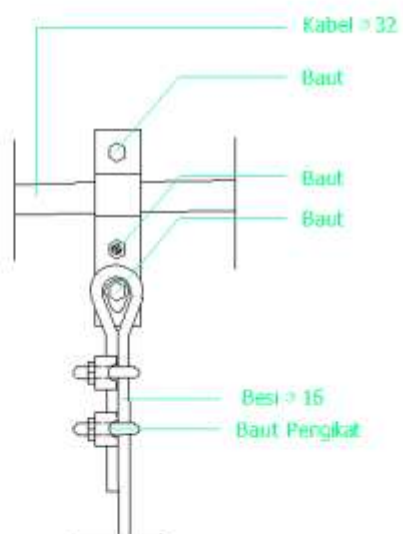
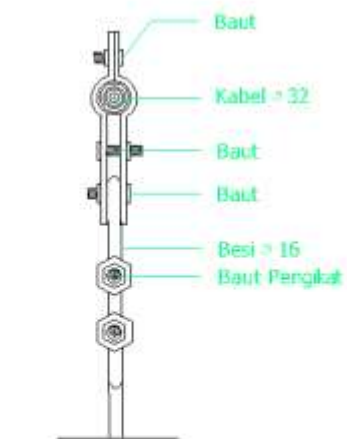
Judul Gambar	Judul Tugas Akhir	Legenda	No. Gambar	Halaman
Detail 1 Jembatan Pipa	Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi		D.6	216
Nama Mahasiswa			Skala	
Ryo Teguh Sukarto 3313 100 043			Tanpa Skala	



Judul Gambar	Judul Tugas Akhir	Legenda		No. Gambar	Halaman
Detail 2 Jembatan Pipa	Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi	<div>Tanah Urug</div> <div>Pasir</div> <div>Pasangan Beton kali</div> <div>Beton</div> <div>Tanah</div>		D.7	217
Nama Mahasiswa				Skala	
Ryo Teguh Sukarto 3313 100 043				Tanpa Skala	



	Judul Gambar	Judul Tugas Akhir	Legenda		No. Gambar	Halaman
	Detail 3 Jembatan Pipa	Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi	<div><div>Tanah Urug</div><div>Pasir</div><div>Pasangan Batu Kali</div></div> <div><div>Beton</div><div>Tanah</div><div>Beton Robot</div></div>		D.8	218
	Nama Mahasiswa					
	Ryo Teguh Sukarto 3313 100 043				Skala	
Tanpa Skala						

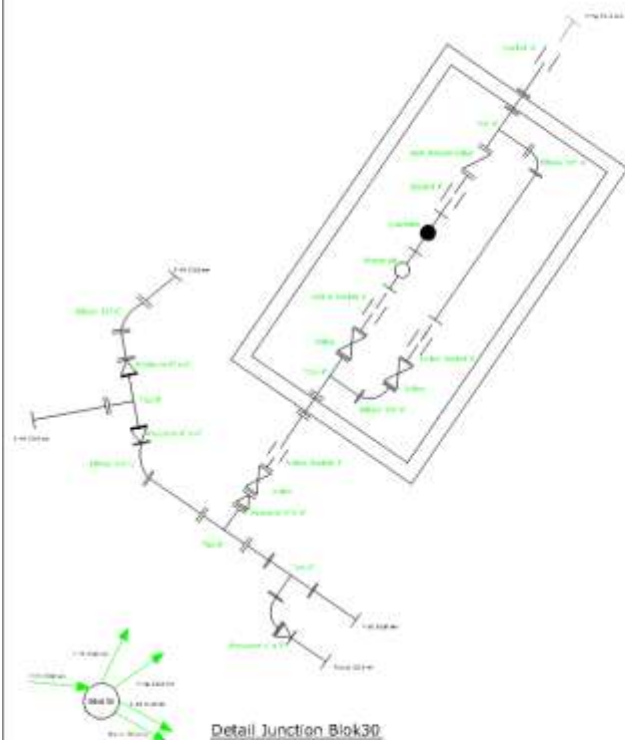


Judul Gambar	Judul Tugas Akhir	Legenda	No. Gambar	Halaman
Detail 3 Jembatan Pipa	Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi		D.9	219
Nama Mahasiswa			Skala	
Ryo Teguh Sukarto 3313 100 043			Tanpa Skala	

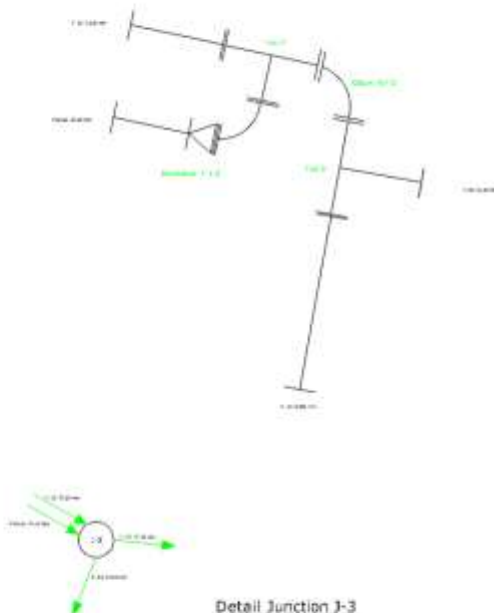
Halaman ini sengaja dikosongkan

Lampiran E: Detail Junction

Halaman ini sengaja dikosongakan



Detail Junction Blok30



Detail Junction 3-3



Judul Gambar

Detail Junction

Nama Mahasiswa

Ryo Teguh Sukarto
3313 100 043

Judul Tugas Akhir

Analisis dan Perencanaan Pengembangan
Sistem Distribusi Air Minum PDAM
Kota Benyuwangi

Legenda

No. Gambar

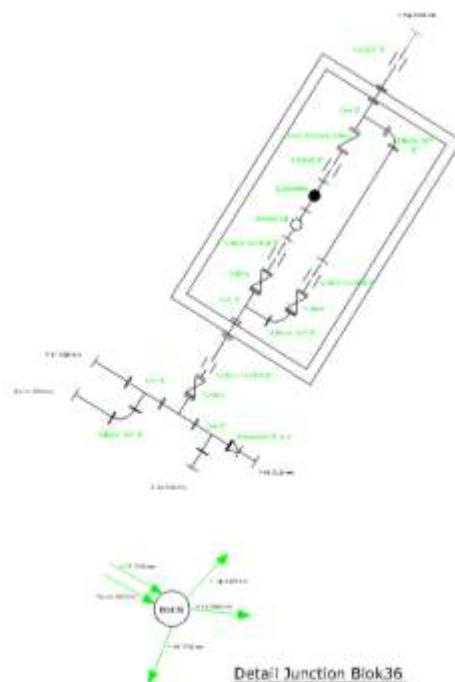
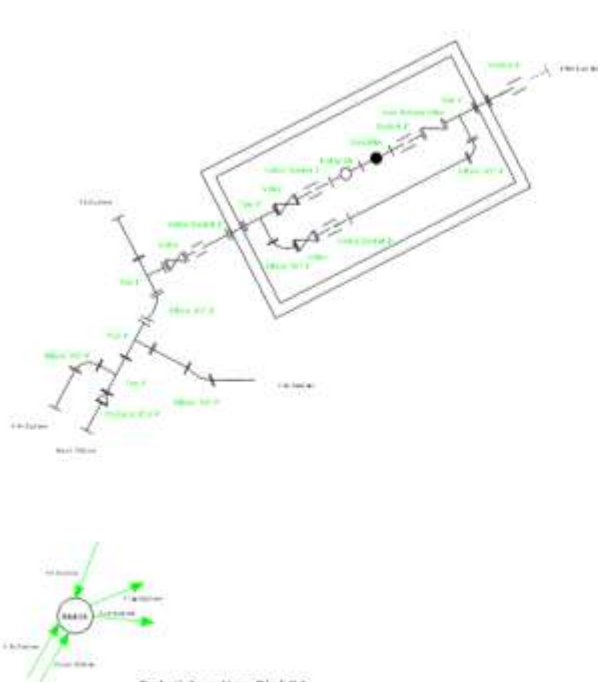
E.1

Halaman

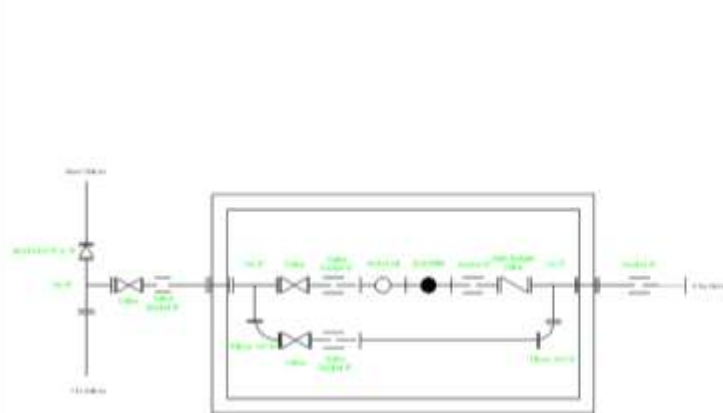
223

Skala

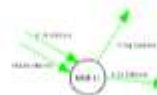
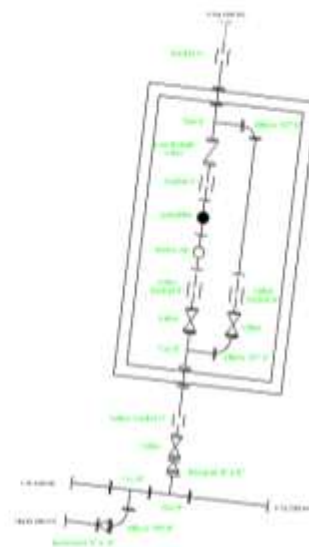
Tanpa Skala



Judul Gambar	Judul Tugas Akhir	Legenda	No. Gambar	Halaman
Detail Junction	Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi		E.2	224
Nama Mahasiswa			Skala	
Ryo Teguh Sukarto 3313 100 043			Tanpa Skala	



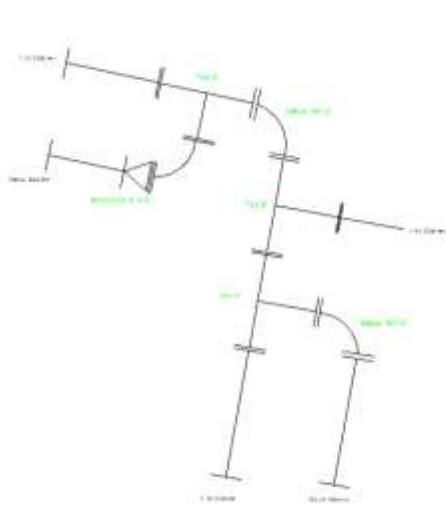
Detail Junction Blok39



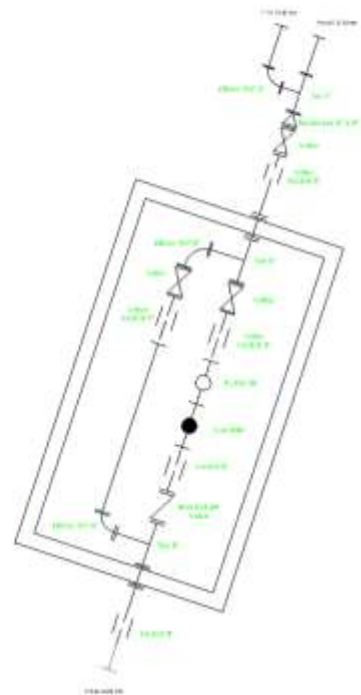
Detail Junction Blok11



Judul Gambar	Judul Tugas Akhir	Legenda	No. Gambar	Halaman
Detail Junction	Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi		E.3	225
Nama Mahasiswa				
Ryo Teguh Sukarto 3313 100 043			Skala	
			Tanpa Skala	



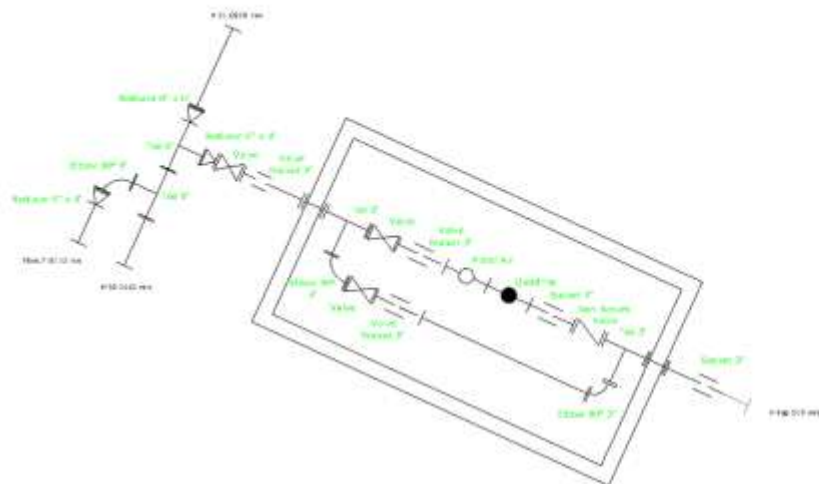
Detail Junction J-3



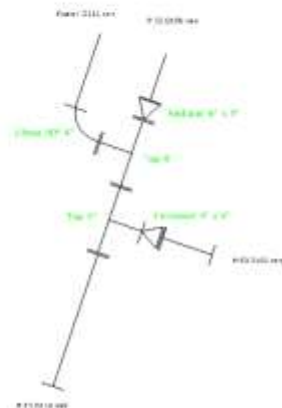
Detail Junction Blok1



Judul Gambar	Judul Tugas Akhir	Legenda	No. Gambar	Halaman
Detail Junction	Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi		E.4	226
Nama Mahasiswa			Skala	
Ryo Teguh Sukarto 3313 100 043			Tanpa Skala	



Detail Junction Blok28



Detail Junction J-4



Judul Gambar

Detail Junction

Nama Mahasiswa

Ryo Teguh Sukarto
3313 100 043

Judul Tugas Akhir

Analisis dan Perencanaan Pengembangan
Sistem Distribusi Air Minum PDAM
Kota Banyuwangi

Legenda

No. Gambar

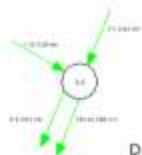
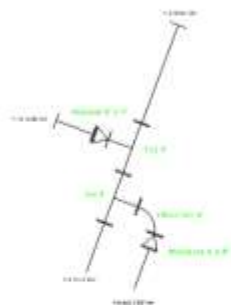
E.5

Halaman

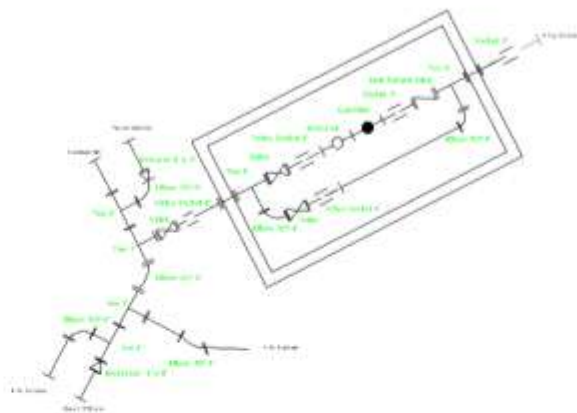
227

Skala

Tanpa Skala



Detail Junction J-2



Detail Junction Blok24



Judul Gambar
Detail Junction
Nama Mahasiswa
Ryo Teguh Sukarto
3313 100 043

Judul Tugas Akhir

Analisis dan Perencanaan Pengembangan
Sistem Distribusi Air Minum PDAM
Kota Banyuwangi

Legenda

No. Gambar

E.6

Halaman

228

Skala

Tanpa Skala

Lampiran F: Harga Satuan Upah dan Bahan

Halaman ini sengaja dikosongakan

Tabel F. 1 Harga Satuan Upah

No	Tenaga	Satuan	Upah
1	Mandor	org/hr	Rp 85.000
2	Kepala tukang	org/hr	Rp 80.000
3	Tukang gali	org/hr	Rp 70.000
4	Tukang batu	org/hr	Rp 70.000
5	Tukang kayu	org/hr	Rp 65.000
6	Tukang besi	org/hr	Rp 60.000
7	Tukang cat	org/hr	Rp 60.000
8	Tukang listrik	org/hr	Rp 60.000
9	Tukang pipa	org/hr	Rp 60.000
10	Pembantu/pekerja	org/hr	Rp 42.200
11	Operator	org/hr	Rp 97.800

Sumber: BAPPEDA Kabupaten Banyuwangi, 2017

Tabel F. 2 Harga Satuan Bahan

No	Bahan	Satuan	Harga
A	Pipa		
A.1	Pipa PVC ø 63mm, S-10	Meter	Rp28.640
A.2	Pipa PVC ø 90mm, S-10	Meter	Rp57.160
A.3	Pipa PVC ø 110mm, S-10	Meter	Rp85.330
A.4	Pipa PVC ø 160mm S-10	Meter	Rp177.790
A.5	Pipa PVC ø 200mm S-10	Meter	Rp288.310
A.6	Pipa PVC ø 250mm S-10	Meter	Rp448.790
B	Asesoris Pipa		
B.1	Check Valve Ø 50mm	buah	Rp694.810
B.2	Check Valve Ø 75mm	buah	Rp1.485.810
B.3	Check Valve Ø 100mm	buah	Rp1.817.180
B.4	Check Valve Ø 150mm	buah	Rp2.927.210
B.5	Check Valve Ø 200mm	buah	Rp4.686.830
B.6	Check Valve Ø 250mm	buah	Rp7.318.030
B.7	Reducer PVC RR Ø 3" - 2"	buah	Rp79.270
B.8	Reducer PVC RR Ø 4" - 3"	buah	Rp138.310
B.9	Reducer PVC RR Ø 4" - 2"	buah	Rp119.720
B.10	Reducer PVC RR Ø 6" - 4"	buah	Rp287.630
B.11	Reducer PVC RR Ø 6" - 3"	buah	Rp265.100
B.12	Reducer PVC RR Ø 8" - 6"	buah	Rp563.900
B.13	Reducer PVC RR Ø 10" - 8"	buah	Rp1.182.240
B.14	Reducer PVC Rr Ø 10" - 6"	buah	Rp967.140

No	Bahan	Satuan	Harga
B.15	Bend Socket Spigot 90° x Ø 50mm	buah	Rp108.790
B.16	Bend Socket Spigot 90° x Ø 75mm	buah	Rp184.690
B.17	Bend Socket Spigot 90° x Ø 100mm	buah	Rp265.770
B.18	Bend Socket Spigot 90° x Ø 150mm	buah	Rp566.210
B.19	Bend Socket Spigot 90° x Ø 200mm	buah	Rp1.021.090
B.20	Bend Socket Spigot 90° x Ø 250mm	buah	Rp1.791.240
B.21	Bend Socket Spigot 45° x Ø 50mm	buah	Rp100.340
B.22	Bend Socket Spigot 45° x Ø 75mm	buah	Rp162.840
B.23	Bend Socket Spigot 45° x Ø 100mm	buah	Rp231.560
B.24	Bend Socket Spigot 45° x Ø 150mm	buah	Rp493.070
B.25	Bend Socket Spigot 45° x Ø 200mm	buah	Rp875.380
B.26	Bend Socket Spigot 45° x Ø 250mm	buah	Rp1.641.050
B.27	Tee All Socked PVC (RR) Ø 63mm x Ø 63mm	buah	Rp83.870
B.28	Tee All Socked PVC (RR) Ø 90mm x Ø 63mm	buah	Rp142.750
B.29	Tee All Socked PVC (RR) Ø 90mm x Ø 90mm	buah	Rp170.050
B.30	Tee All Socked PVC (RR) Ø 110mm x 63mm	buah	Rp226.290
B.31	Tee All Socked PVC (RR) Ø 110mm x 90mm	buah	Rp265.100
B.32	Tee All Socked PVC (RR) Ø 110mm x 110mm	buah	Rp280.560
B.33	Tee All Socked PVC (RR) Ø 160mm x 63mm	buah	Rp487.600
B.34	Tee All Socked PVC (RR) Ø 160mm x 90mm	buah	Rp489.240
B.35	Tee All Socked PVC (RR) Ø 160mm x 110mm	buah	Rp536.930
B.36	Tee All Socked PVC (RR) Ø 160mm x 160mm	buah	Rp636.760
B.37	Tee All Socked PVC (RR) Ø 200mm x 90mm	buah	Rp1.213.650
B.38	Tee All Socked PVC (RR) Ø 200mm x 110mm	buah	Rp1.168.750
B.39	Tee All Socked PVC (RR) Ø 200mm x 150mm	buah	Rp1.472.330
B.40	Tee All Socked PVC (RR) Ø 200mm x 200mm	buah	Rp1.617.210
B.41	Tee All Socked PVC (RR) Ø 250mm x 150mm	buah	Rp2.746.810

No	Bahan	Satuan	Harga
B.42	Tee All Socked PVC (RR) Ø 250mm x 200mm	buah	Rp2.961.750
B.43	Tee All Socked PVC (RR) Ø 250mm x 250mm	buah	Rp1.780.180
B.44	Water Meter Ø 75mm	buah	Rp2.458.530
B.45	Water Meter Ø 100mm	buah	Rp2.647.650
B.46	Water Meter Ø 150mm	buah	Rp4.218.150
B.47	Water Meter Ø 200mm	buah	Rp4.727.940
B.48	Water Meter Ø 250mm	buah	Rp14.751.170
C	Alat dan Material		
C.1	Air	m ³	Rp5.000
C.2	Batu bata merah	buah	Rp400
C.3	Batu batako tb. 10 cm	m ²	Rp2.500
C.4	Batu pecah 5/7	m ³	Rp219.900
C.5	Batu pecah 2/3	m ³	Rp256.500
C.6	Batu pecah 3/5	m ³	Rp244.300
C.7	Batu pecah 1/2	m ³	Rp281.000
C.8	Batu kerikil beton	m ³	Rp322.800
C.9	Beton K250 ready mix	m ³	Rp1.000.000
C.10	Pasir beton	m ³	Rp122.800
C.11	Pasir pasang	m ³	Rp129.000
C.12	Semen 50 kg	Zak	Rp80.000
C.13	Tanah urug	m ³	Rp74.500
C.14	Pasir Urug	m ³	Rp77.800
C.15	Besi Beton Ulir	kg	Rp14.500
C.16	Besi beton polos	kg	Rp13.100
C.17	Kawat ikat beton	kg	Rp20.200
C.18	Pintu besi baja	m ²	Rp1.650.000
C.19	Sewa alat test	Jam	Rp38.400
C.20	Pipa GI Ø 75mm	m	Rp209.300
C.21	Wall Pipe Ø 75mm, L= 90cm	buah	Rp595.760
C.22	Bend All Flange 90° Dia. 75 mm	buah	Rp379.910
C.23	All Flange Pipe Ø 75mm, L= 4 M	buah	Rp135.360
C.24	Flange Las Dia. 75mm	buah	Rp70.340
C.25	Wall Pipe Ø 75 mm, L= 90cm	buah	Rp595.760
C.26	All Flange Valve Dia. 75 mm	buah	Rp1.350.740
C.27	All Flange Pipe Ø 75 mm, L= 3 M	buah	Rp135.360
C.28	Giboult Joint Ø 75 mm	buah	Rp176.270

No	Bahan	Satuan	Harga
C.29	Flange Socket Ø 75 mm	buah	Rp269.460
C.30	Screen Ø 75mm	buah	Rp777.030
C.31	Pipa GI Ø 50 mm	m	Rp143.520
C.32	Wall Pipe Ø 50 mm, L= 90cm	buah	Rp404.140
C.33	Bend All Flange Ø 50 mm x 90°	buah	Rp241.730
C.34	All Flange Pipe Ø 50 L= 3 M	buah	Rp82.230
C.35	Pipa GI Ø 50 mm	m	Rp143.520
C.36	Wall Pipe Ø 50 mm, L= 90 cm	buah	Rp404.140
C.37	All Flange Valve Ø 50 mm	buah	Rp631.640
C.38	Fleksible Joint Ø 50 mm	buah	Rp1.454.750
C.39	Tee All Flange Ø 75x50 mm	buah	Rp426.260
C.40	Flange Socket Ø 50 mm	buah	Rp186.880
C.41	Manhole 60 x 60 (plat bordes 3 mm & besi L 50 x 50 x 5)	buah	Rp650.000
C.42	Pipa ventilasi GI dia. 50 mm	buah	Rp143.520
C.43	Tangga besi stainless steel Ø 19 mm	buah	Rp618.700
C.44	Balok 5/7	m ³	Rp3.700.000
C.45	Balok suai 5/10	m ³	Rp3.900.000
C.46	Balok utama 5/10	m ³	Rp3.900.000
C.47	Papan 1,5/15	m ³	Rp4.800.000
C.48	Balok ulin 10/15	m ³	Rp5.805.220
C.49	Balok ulin 5/10	m ³	Rp3.900.000
C.50	Mur - Baut	buah	Rp23.500
C.51	Baut angkur	m	Rp25.688
C.52	Plat besi	m	Rp550.000
C.53	Besi baja Diameter 16 mm	m	Rp16.000
C.54	Kabel pengikat Diameter 12 mm	m	Rp15.000
C.55	Kabel pengikat Diameter 32 mm	m	Rp95.100
C.56	Pasangan batu kali	m ³	Rp915.754

Sumber: BAPPEDA Kabupaten Banyuwangi, 2017

BIOGRAFI PENULIS



Penulis dengan Nama lengkap Ryo Teguh Sukarto lahir di Banyuwangi, 5 Mei 1995. Penulis mengenyam pendidikan dasar pada tahun 2001 – 2007 di SD Negeri 1 Sukonatar. Kemudian dilanjutkan di SMP Negeri 1 Srono pada tahun 2007 – 2010 dan SMA Negeri 1 Genteng dari tahun 2010 – 2013. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan S1 di Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITS pada tahun 2013 dan terdaftar dengan NRP 3313100043.











Selama perkuliahan, penulis aktif sebagai panitia di berbagai kegiatan HMTL, BEM FTSP, maupun BEM ITS. Penulis juga aktif sebagai pengurus organisasi di KPPL, HMTL dan BEM ITS. Selain di bidang organisasi penulis juga aktif di bidang keilmiah. Prestasi yang pernah diraih penulis salah satunya adalah menjadi peringkat 3 Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional 28 pada tahun 2016. Berbagai pelatihan dan seminar juga telah diikuti dalam rangka pengembangan diri. Penulis juga memiliki pengalaman dalam Kerja Praktik pada divisi HSE di PT Krakatau Steel (Persero) Tbk. Penulis dapat dihubungi via email ryoteguh@gmail.com

Halaman ini sengaja dikosongakan

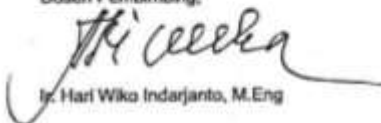


KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : RYO TEGUH SUKARTO
NRP : 3313100043
Judul : Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi
Air Minum PDAM Kota Banyuwangi

No	Tanggal	Keterangan Kegiatan / Pembahasan	Paraf
1	02 - 3 - 2017	- Data eksisting PDAM: Kondisi jaringan dan pelayanan - Hasil pengumpulan data primer	
2	03 - 3 - 2017	- Perhitungan proyeksi penduduk - Cakupan pelayanan dan pengembangannya - Data eksisting PDAM: Supply & Demand - Perhitungan / metode analisis debit sumber	
3	16 - 3 - 2017	- Kondisi jaringan pipa distribusi eksisting - Analisis sumber air (potensi & kualitas) sumur bor - Analisis aspek teknis dan finansial (O&M sumur bor)	
4	27 - 3 - 2017	- Analisis kondisi eksisting: 1. Pembagian blok pelayanan 2. Sistem jaringan eksisting 3. Langgiler Saturation Index 4. Rencana Pengembangan	
5	06 - 4 - 2017	- Kebutuhan air - Proyeksi kebutuhan air	
6	13 - 4 - 2017	- Permodelan EPANET 2.0 sistem distribusi eksisting - Konsep dan rencana pengembangan jaringan	
7	20 - 4 - 2017	- Permodelan EPANET 2.0 sistem distribusi eksisting dan pengembangan - Evaluasi format laporan untuk seminar kemajuan	
8	10 - 5 - 2017	- Evaluasi metode pengembangan sistem distribusi - Evaluasi tingkat kebocoran	
9	29 - 5 - 2017	- Harga satuan pekerjaan dan RAB	
10	9 - 6 - 2017	- Evaluasi Kapasitas debit sumber (supply) dan debit reservoir (demand) - Evaluasi harga satuan pekerjaan dan RAB	

Surabaya, 09 Juni 2017
Dosen Pembimbing,


Ir. Hari Wiko Indarjanto, M.Eng

FORMULIR PERBAIKAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : RYO TEGUH SUKARTO
NRP : 3313100043
Judul : Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi

No	Saran Perbaikan (sesuai Form UTA-02)	Tanggapan / Perbaikan (bila perlu, sebutkan halaman)
1.	Pondasi reservoir perlu diperbaiki	- Sudah diperbaiki (lampiran D)
2.	ditambahkan saran w/ mengevaluasi jaringan akibat nilai LSI	- Sudah ditambahkan saran untuk evaluasi pipa galvanis (hal 151)
3.	Perbaiki Abstrak bahasa Inggris	- Sudah diperbaiki (hal iii)
4.	Penambahan aturan pemasangan pipa paralel	- Sudah ditambahkan (hal 96)

Dosen Pembimbing,

Mahasiswa Ybs, 20 Juli 2017



H. Hari Wiko Indarjanto, M.Eng



Ryo Teguh Sukarto
3313100043